

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR**

**ROBIN HILBERT LOOSE**

**Avaliação espaço temporal da ictiofauna acompanhante de pescarias  
artesaniais dirigidas ao camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*) na  
plataforma rasa do litoral do Paraná, sul do Brasil.**

**PONTAL DO PARANÁ**

**2016**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR**

**ROBIN HILBERT LOOSE**

**Avaliação espaço temporal da ictiofauna acompanhante de pescarias  
artesaniais dirigidas ao camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*) na  
plataforma rasa do litoral do Paraná, sul do Brasil.**

Dissertação apresentada para o curso de pós-graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos do Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Sistemas Costeiros e Oceânicos, linha de pesquisa em Biologia e Ecologia de Sistemas Costeiros e Oceânicos.

**Orientador:** Prof. Dr. Henry Louis Spach

**Coorientador:** Prof. Dr. André Pereira Cattani

**Coorientador:** Prof. Dr. Maurício de Castro Robert

**PONTAL DO PARANÁ**

**2016**

CATALOGAÇÃO NA FONTE:  
UFPR / SIBI - Biblioteca do Centro de Estudos do Mar  
Lilam Maria Orquiza - CRB-9/712

Loose, Robin Hilbert

L863a      Avaliação espaço temporal da ictiofauna acompanhante de pescarias artesanais dirigidas ao camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*) na plataforma rasa do litoral do Paraná, sul do Brasil. / Robin Hilbert Loose. – Pontal do Paraná, 2016.  
86 f.; 29 cm.

Orientador: Prof. Dr. Henry Louis Spach.

Coorientadores: Prof. Dr. André Pereira Cattani e Dr. Mauricio de Castro Robert.

Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, Centro de Estudos do Mar, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

1. Ictiofauna acompanhante 2. Arrasto de fundo. 3. Caceio redondo. I. Título. II. Spach, Henry Louis. III. Cattani, André Pereira. IV. Robert, Mauricio de Castro. V. Universidade Federal do Paraná.

CDD 595.1



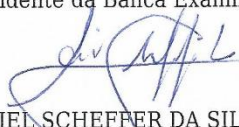
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
Setor CIÊNCIAS DA TERRA  
Programa de Pós Graduação em SISTEMAS COSTEIROS E  
OCEÂNICOS  
Código CAPES: 40001016054P6

### TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em SISTEMAS COSTEIROS E OCEÂNICOS da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da Dissertação de Mestrado de **ROBIN HILBERT LOOSE**, intitulada: "**Avaliação espaço temporal da ictiofauna acompanhante de pescarias artesanais dirigidas ao camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*) na plataforma rasa do litoral do Paraná, sul do Brasil.**", após terem inquirido o aluno e realizado a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua aprovação.

Pontal do Paraná, 28 de Abril de 2016.

  
Prof HENRY LOUIS SPACH (UFPR)  
(Presidente da Banca Examinadora)

  
Prof ARIEL SCHEFFER DA SILVA (UFPR)

  
Prof CARLOS ALBERTO BORZONE (UFPR)

  
Prof LUIS FERNANDO FÁVARO (UFPR)

## AGRADECIMENTOS

À minha esposa Débora sempre me apoiando e me dando forças nestes dois anos, sendo meu porto seguro nos momentos difíceis e minha companheira em todo esse aprendizado. Obrigado pela paciência, carinho e compreensão.

A toda minha família, meus pais e sogros por todo o incentivo e todos os meus amigos que me apoiaram nessa caminhada.

Aos meus orientadores Henry Louis Spach, Maurício de Castro Robert e André Pereira Cattani, por todos os ensinamentos, dedicação, paciência, conselhos, compreensão e amizade. Vocês foram fundamentais para meu crescimento acadêmico e profissional.

À Associação MarBrasil pela oportunidade de realização deste trabalho com o apoio de todo o Conselho e Direção Executiva bem como o Componente de Pesca e todos os componentes.

Aos amigos da família MarBrasil, Ariel, Camila Domit, Fred, Juliano Dobis, Elair Siuch (Lalá), Lilyane Santos, Vinícius Araújo (Vina), Marcelo Soeth, Angeline Saucsen, Mariane (Nane), Janaína Bumbeer (Jana), Pedro Weiser, Diego Nogueira (Didio) por todos os momentos difíceis e alegres que passamos juntos. Muito obrigado pelas orientações psicológicas. Agradeço também a toda equipe MarBrasil por todo o apoio prestado. Obrigado Nathalie e Daya pela ajuda.

Em especial agradeço ao Diego Nogueira e Pedro Weiser por toda a tarefa realizada nas coletas e triagens. Sem vocês esse trabalho não se tornaria realidade. Agradeço também todos que trabalharam no componente de pesca ajudando nas coletas e triagens, João, Fabiano, Kaline e demais colegas e amigos. Agradeço também ao pescador de Shangri-lá, Preto, que prestou todo o serviço das pescarias experimentais.

Agradeço ao Projeto REBIMAR, realizado pela Associação MarBrasil com patrocínio da Petrobrás que permitiu a realização dessas coletas científicas.

Ao Programa de Pós Graduação em Sistemas Costeiros e Oceânicos, ao Centro de Estudos do Mar e todos os professores e funcionários da UFPR que me apoiaram.

A todas as pessoas envolvidas que sempre me deram forças por todos os momentos que passei. Foram dois anos de muito aprendizado, crescimento profissional, acadêmico e pessoal.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	11
ABSTRACT .....	12
1 – INTRODUÇÃO .....	13
2 – OBJETIVOS.....	17
2.1 - OBJETIVO GERAL .....	17
2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	17
3 – HIPÓTESES.....	17
4 – MATERIAL E MÉTODOS .....	18
4.1 – TÉCNICAS DE PESCA VOLTADAS AO CAMARÃO BRANCO .....	18
4.1.1 – ARRASTO DE FUNDO DE MANGA REDONDA COM PRANCHAS.....	18
4.1.2 – CACEIO REDONDO .....	20
4.2 – ÁREA DE ESTUDO.....	21
4.3 – DELINEAMENTO AMOSTRAL.....	23
4.4 – ANÁLISE DE DADOS.....	31
5 – RESULTADOS .....	32
5.1 – VARIÁVEIS AMBIENTAIS.....	32
5.2 - ARRASTO.....	35
5.3 - CACEIO.....	45
5.4 – ANÁLISE COMPARATIVA .....	54
6 – DISCUSSÃO.....	59
6.1 – ARRASTO .....	59
6.2 – EMALHE – CACEIO .....	65
6.3 – ANÁLISE COMPARATIVA .....	69
6.4 – GESTÃO PESQUEIRA .....	73
7 – CONCLUSÃO .....	76
8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	77

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Pesca de arrasto. a) vista lateral; b) embarcação puxando uma rede de arrasto.....	18
FIGURA 2: Pranchas com sapatas metálicas de rede de arrasto de manga redonda .....	19
FIGURA 3: Ensacador de rede de arrasto de manga redonda confeccionado em nylon multifilamento.....	19
FIGURA 4: Caceio redondo ou caracol.....	20
FIGURA 5: Bandeira de sinalização do caceio redondo. Rede de Caceio no momento do lançamento. Poita da extremidade do caceio antes de iniciar a circunferência com a canoa.....	21
FIGURA 6: Ictiofauna acompanhante do caceio redondo. Pescada membeca e camarão-branco.....	21
FIGURA 7: Litoral do Estado do Paraná.....	22
FIGURA 8: Pescarias experimentais de arrasto e caceio redondo.....	24
FIGURA 9: Pontos de coleta em 3 diferentes profundidades na plataforma rasa do Litoral do Paraná.....	25
FIGURA 10: Triagem, identificação e biometria das amostras.....	30
FIGURA 11: Triagem, identificação e biometria das amostras à bordo.....	30
FIGURA 12: Valores médios (erro padrão nas barras) dos valores de salinidade nas coletas de arrasto e caceio.....	33
FIGURA 13: Valores médios (erro padrão nas barras) dos valores de temperatura (°C) nas coletas de arrasto e caceio.....	35
FIGURA 14: Abundância pelo RC de número de indivíduos/espécie por hora na pesca de arrasto.....	37
FIGURA 15: Distribuição dos valores médios (barra) de Rendimento de Captura, dos peixes (espécies agrupadas) capturados com arrasto segundo a estação do ano e o ponto de coleta. Valores expressos em números de indivíduos capturados por hora de arrasto (n/h). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11m); “3”= ponto 3 (14m).....	38
FIGURA 16: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies no arrasto que contribuíram para as diferenças entre as estações do ano (verão=v; outono=o; inverno=i; primavera=p). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de <i>Pearson</i> com índice acima de 0,4 ( $p > 0,4$ ).....	40
FIGURA 17: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies que contribuíram no arrasto para as diferenças entre as profundidades (pontos 1,2,3). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de <i>Pearson</i> com índice acima de 0,5 ( $p > 0,5$ ). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11m); “3”= ponto3(14m).....	40

FIGURA 18: Distribuição dos valores médios de RC e erro padrão (barra) de massa (g), dos peixes (espécies agrupadas) capturados com arrasto segundo a estação do ano e o ponto de coleta. Valores do peso expressos em gramas por hora de arrasto (g/h). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11m); “3”= ponto 3(14m).....	42
FIGURA 19: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies em massa no arrasto que contribuíram para as diferenças entre as estações do ano (verão=v; outono=o; inverno=i; primavera=p). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de <i>Pearson</i> com índice acima de 0,4 ( $\rho > 0,4$ ).....	44
FIGURA 20: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies em massa no arrasto que contribuíram para as diferenças entre as profundidades. Vetores das espécies elaborados com base na correlação de <i>Pearson</i> com índice acima de 0,4 ( $\rho > 0,4$ ). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11m); “3”= ponto 3(14m).....	44
FIGURA 21: Porcentagem de RC por número de espécie/hectare por tempo no caceio.....	47
FIGURA 22: Distribuição dos valores médios (barra) de Rendimento de Captura, dos peixes (espécies agrupadas) capturados com caceio segundo a estação do ano e o ponto de coleta. Valores expressos em números de indivíduos capturados por hora por hectare de rede (n/h.ha). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11m); “3”= ponto 3 (14m).....	48
FIGURA 23: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies que contribuíram para as diferenças entre as estações do ano no caceio (verão=v; outono=o; inverno=i; primavera=p). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de <i>Pearson</i> com índice acima de 0,4 ( $\rho > 0,4$ ).....	50
FIGURA 24: Distribuição dos valores médios (barra) de Massa (g), dos peixes (espécies agrupadas) capturados com caceio segundo a estação do ano e o ponto de coleta. Valores do peso expressos em gramas por hora por hectare de rede (g/h.ha). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11m); “3”= ponto 3 (14m).....	51
FIGURA 25: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies em massa no caceio que contribuíram para as diferenças entre as estações do ano (verão=v; outono=o; inverno=i; primavera=p). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de <i>Pearson</i> com índice acima de 0,4 ( $\rho > 0,4$ ).....	53
FIGURA 26: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com as espécies mais importantes no arrasto e no caceio. Vetores das espécies elaborados com base na correlação de <i>Pearson</i> com índice acima de 0,4 ( $\rho > 0,4$ ).....	58
FIGURA 27: Distinção taxonômica média (avtd - delta +) e variação da distinção taxonômica (vartd - lambda +) calculada para o caceio e arrasto. O limite do intervalo de confiança de 95% é dado pela linha sólida do entorno, em forma de funil.....	59



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1: Datas de coleta por estação do ano, pontos de coleta, duração dos lances e coordenadas UTM das coletas para o Arrasto.....	26
TABELA 2: Datas de coleta por estação do ano, pontos de coleta, duração dos lances e coordenadas UTM das coletas para o Caceio.....	28
TABELA 3: Resultado da Permanova elaborada com os dados de salinidade obtidos nas coletas de arrasto e caceio. gl=graus de liberdade; QM=soma dos quadrados médios .....	33
TABELA 4: Parâmetros estatísticos dos dados de salinidade obtidos nas coletas de arrasto e caceio nas quatro estações do ano.....	33
TABELA 5: Resultado da Permanova elaborada com os dados de temperatura obtidos nas coletas de arrasto e caceio. gl=graus de liberdade; QM=soma dos quadrados médios.....	34
TABELA 6: Resultado da Permanova <i>pairwise</i> elaborada com os dados de temperatura obtidos nas coletas de arrasto e caceio.....	35
TABELA 7: Parâmetros estatísticos dos dados de temperatura (°C) obtidos nas coletas de arrasto e caceio nas quatro estações do ano.....	34
TABELA 8: Espécies capturadas nos arrastos divididas por família e porcentagem de RC em número e massa.....	35
TABELA 9: Resultado da Permanova elaborada com ao Rendimento de Captura das espécies da ictiofauna acompanhante do arrasto (n).gl=graus de liberdade; QM=soma dos quadrados médios.....	39
TABELA 10: Resultado da Permanova <i>pairwise</i> - Interação entre os fatores estações do ano e profundidades - arrasto (n).....	39
TABELA 11: Resultado da análise DISTLM com o p-valor de permutação e a proporção de explicação das variáveis para o modelo selecionado. Em negrito as variáveis selecionadas – arrasto (n).....	41
TABELA 12: Resultado da Permanova elaborada com o RC das espécies da ictiofauna acompanhante capturada no arrasto em massa (g). gl=graus de liberdade; qm=soma dos quadrados médios.....	42
TABELA 13: Resultado da Permanova <i>pairwise</i> - interação entre os fatores estações do ano e profundidades – arrasto (g).....	43
TABELA 14: Resultado da análise DISTLM com o p-valor de permutação e a proporção de explicação das variáveis para o modelo selecionado. Em negrito as variáveis selecionadas – arrasto (g).....	45
TABELA 15: Espécies capturadas no caceio arrastos divididas por família e porcentagem de RC em número e massa.....	45

TABELA 16: Resultado da Permanova elaborada com o RC das espécies da ictiofauna acompanhante capturada no caceio (n). gl=graus de liberdade; qm=soma dos quadrados médios.....	48
TABELA 17: Resultado da Permanova <i>pairwise</i> - interação entre os fatores estações do ano – caceio (n) i – inverno; p = primavera; v = verão; e o = outono.....	49
TABELA 18: Resultado da análise DISTLM com o p-valor de permutação e a proporção de explicação das variáveis para o modelo selecionado. Em negrito as variáveis selecionadas – caceio (n).....	50
TABELA 19: Resultado da permanova elaborada com o RC das espécies da ictiofauna acompanhante capturada no caceio em massa (g). gl=graus de liberdade; qm=soma dos quadrados médios.....	52
TABELA 20: Resultado da Permanova <i>pairwise</i> - interação entre os fatores estações do ano – caceio (g). i – inverno; p = primavera; v = verão; e o = outono.....	52
TABELA 21: Resultado da análise DISTLM com o p-valor de permutação e a proporção de explicação das variáveis para o modelo selecionado. Em negrito as variáveis selecionadas – caceio (g).....	53
TABELA 22: Ocorrência (X) das espécies segundo as pescarias.....	54
TABELA 23: Resultado da Permanova elaborada com o RC da presença e ausência das espécies da ictiofauna acompanhante capturada no arrasto e no caceio em abundância (n). gl=graus de liberdade; qm=soma dos quadrados médios.....	57
TABELA 24: Resultado da Permanova <i>pairwise</i> - interação entre os fatores estações do ano e profundidades – arrasto e caceio (n).....	57
TABELA 25: Tabela 20 - Classificação taxonômica da ictiofauna acompanhante capturada nas pescarias de arrasto e caceio na plataforma continental interna rasa do Paraná, Brasil. Distribuição Geográfica: CT = circuntropical, TA = Transatlântico, WA = Atlântico Oeste, SWA = Atlântico Sul Oeste, SSWA = Sul do Atlântico Sul Oeste, Ca = Caribe, Br = Província Brasileira e EP = Pacífico Leste. Estado de conservação nacional de acordo com o MMA (2004, 2008): ††= sobreexplotada. Estado de conservação global de acordo com a IUCN (2010): ¥ = deficient de dados, § = vulnerável, ‡ = próxima ao perigo, * = menos preocupante. Estado de conservação de acordo com a SEMA/SP (2010): ◇ = sobreexplotada, □ = ameaçada de sobreexplotação. A = arrasto e C = caceio.....	70

## RESUMO

As capturas voltadas às espécies de camarões geram uma grande quantidade de ictiofauna acompanhante. Todavia, devido à importância econômica desse recurso, há uma intensificação na captura, elevando os impactos ecológicos. Neste sentido, o objetivo do trabalho foi avaliar o impacto da captura do camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*) por meio do arrasto de fundo e do caceio redondo na ictiofauna. A avaliação foi realizada, em cada estação do ano e em três profundidades, por meio de pescarias experimentais, com o auxílio dos pescadores artesanais através de arrasto de rede de manga redonda e de rede de caceio redondo. De um total de 9175 indivíduos capturados com os arrastos foram registradas 60 espécies, distribuídas em 23 famílias. As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies nas amostras do arrasto foram Sciaenidae (12 espécies), Carangidae (5), Engraulidae (4), Gerreidae (4) e Paralichthyidae (4), predominando nas amostras dessa rede as espécies *Pellona harroweri*, *Stellifer rastrifer*, *Umbrina canosai*, *Chirocentron bleekermanus*, *Stellifer brasiliensis*, *Larimus breviceps* e com um rendimento de captura média em número e peso variando com a estação e profundidade. De um total de 1203 indivíduos capturados com o caceio foram registradas 46 espécies distribuídas em 18 famílias. As famílias mais abundantes no caceio foram Sciaenidae e Carangidae, que representaram mais de 80% das capturas, com maior diversidade de espécies em Sciaenidae (13), Carangidae (8), Engraulidae (4) e dominância numérica de *Paralichthys brasiliensis*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Macrodon atricauda* e *S. rastrifer*, com as médias em número e peso variando somente entre as estações do ano. Conclui-se que as variações abióticas atuaram na seleção adaptativa enquanto que as interações biológicas promoveram ajustes de menor escala nos padrões de distribuição das espécies dentro da comunidade, além disso é evidente diferenças nas abundâncias e diversidades das espécies de peixes entre as diferentes artes de pesca, com maiores abundâncias e padrões de diversidades na pesca de arrasto. Dados inéditos foram gerados provando que o caceio redondo é uma arte de pesca alternativa altamente criativa, adaptada de uma técnica passiva e altamente seletiva em conjunto com uma pesca ativa com baixa seletividade (arrasto).

**Palavras – chaves:** ictiofauna acompanhante, arrasto de fundo, caceio redondo.

## ABSTRACT

Shrimp trawling fisheries generate a lot of bycatch ichthyofauna. However, due to the economic importance of this feature, there is an intensification in the capture, raising ecological impacts. In this sense, the objective of this study was to evaluate the impact of bottom trawling capture and driftnet round in fish populations. The evaluation was performed in every season and at three depths, through experimental fisheries, with the help of artisanal fisherman through round sleeve bottom trawling and of driftnet round network. A total of 9175 individuals caught with bottom trawling were recorded 60 species belonging to 23 families. The families with the highest species richness in the trawling samples were Sciaenidae (12 species), Carangidae (5), Engraulidae (4), Gerreidae (4) and Paralichthyidae (4), predominantly in the samples that network the species *Pellona harroweri*, *Stellifer rastrifer*, *Umbrina canosai*, *Chirocentron bleekermanus*, *Stellifer brasiliensis*, *Larimus breviceps* and with an average catch yield in numbers and weight vary with the season and depth. A total of 1203 individuals caught with driftnet were recorded 46 species distributed in 18 families. The most abundant families in driftnet were Sciaenidae and Carangidae, which represented more than 80% of the catch, with the greatest diversity of species in Sciaenidae (13), Carangidae (8), Engraulidae (4) and numerical dominance *Paralichthys brasiliensis*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Macrodon atricauda* and *S. rastrifer*, with the average in number and weighing only between the seasons. It is concluded that the abiotic variations acted in adaptive selection while the biological interactions promoted small-scale adjustments in the distribution patterns of species within the community, also is evident differences in the abundance and diversity of fish species between different fishing gear, with higher abundances and patterns of diversity in trawling. Unpublished data were generated proving that driftnet round is a highly creative alternative fishing gear, adapted from a passive and highly selective technique together with an active fishing with low selectivity (bottom trawling).

**Keywords:** bycatch ichthyofauna, bottom trawling, driftnet round.

## 1 – INTRODUÇÃO

A fauna acompanhante é a captura correspondente ao conjunto de organismos de espécies não-alvo que são capturados juntamente com a espécie-alvo, sendo muitas vezes descartados ao mar por não atingirem um tamanho mínimo para a comercialização (FAO, 2014). Também denominados como “*bycatch*”, esses rejeitos são comuns na atividade pesqueira dos camarões e representam uma ameaça, tanto para os estoques das espécies alvos, quanto para os estoques das espécies descartadas (KELLEHER, 2005).

O *bycatch* derivado da captura das espécies de peixes e de invertebrados é um dos principais problemas de manejo pesqueiro, gerado por uma diversidade de técnicas de captura, sendo o arrasto uma das mais impactantes, tendo em vista a baixa seletividade e a alta proporção de *bycatch* em relação à espécie alvo (KELLEHER, 2005). Além da mortalidade incidental de juvenis de peixes e invertebrados bênticos, modalidades de arrasto também são responsáveis pela mortalidade incidental de espécies com alta longevidade e baixa taxa reprodutiva, tais como os mamíferos, aves, tartarugas marinhas e elasmobrânquios (PAULY *et al.*, 2002). A falta de seletividade das artes de pesca, combinada com o grande esforço de captura realizado pelas embarcações pode causar a mortalidade de juvenis ou até danos mais complexos na estrutura da comunidade, levando a uma degradação do habitat (HART; REYNOLDS, 2002).

O *bycatch* interfere na prática das pescarias, pois a fauna acompanhante ocupa espaço na rede e diminui sua seletividade, além de exigir o exaustivo trabalho de triar a produção obtida (NAGATA *et al.*, 2009). No entanto, apesar da presença da fauna acompanhante nos petrechos que usualmente é rejeitada e devolvida ao mar, com a maioria dos indivíduos mortos, a parcela comercializável ainda compensa economicamente. Essa elevada mortalidade pode estar interferindo no equilíbrio ecológico das áreas de pesca (HART; REYNOLDS, 2002). Alterações nas comunidades em função da pesca de arrasto causam modificações nas relações predador-presa, desequilibrando a estrutura funcional das comunidades bentônicas e dos demais níveis da teia trófica marinha (KAISER *et al.*, 2000).

O desperdício gerado pelo rejeito de pescado, aliado a um cenário de redução mundial nos rendimentos das pescarias, fomenta alternativas de manejo que visem o aproveitamento ou redução dos descartes (DAVIES *et al.*, 2009). De acordo com as estatísticas mais recentes, o *bycatch* anual é de 7,5 milhões de toneladas, sendo que a captura das espécies de peixes demersais corresponde a aproximadamente 50% deste total (KELLEHER, 2005).

A fauna acompanhante constitui-se de vários grupos zoológicos que, segundo HART e REYNOLDS (2002), podem ser separados em: peixes, crustáceos, moluscos e outros

invertebrados, aos quais se acrescenta a parcela denominada “lixo” (orgânico e inorgânico). A participação percentual desses grupos pode variar em função da área de pesca, profundidade e sazonalidade embora no geral a ictiofauna apresente uma participação mais elevada que os demais grupos (HART; REYNOLDS, 2002). Segundo KELLEHER (2005), em níveis globais, a pesca das espécies de camarão é uma das principais geradoras de fauna acompanhante com capturas superiores à produção das espécies-alvo. De acordo com esse autor, as 1,8 milhões de toneladas/ano de camarão capturados no mundo geram em torno de 11,2 milhões de toneladas/ano de fauna acompanhante (85% dela sem aproveitamento comercial). Essa fauna rejeitada apresenta uma proporção variável com o camarão: que pode ser em média de 5:1, em mares tropicais, 6:1 no Golfo do México, podendo chegar a 11:1, no Brasil (FAO, 2014).

Além da grande quantidade de fauna acompanhante, a pesca de arrasto-de-fundo gera um elevado impacto ecológico nas comunidades demersais e pelágicas. A fricção da tralha inferior deste equipamento no assoalho marinho levanta e remove partículas do sedimento, além colocar em suspensão organismos pequenos que vivem no bentos e constituem a base da cadeia alimentar em regiões oligotróficas e profundas, o que causa graves alterações ecológicas na cadeia trófica marinha (HART; REYNOLDS, 2002). Desta forma, o conhecimento da capacidade de captura dos petrechos, bem como dos impactos gerados no ambiente marinho são informações de grande relevância para a gestão pesqueira. Cabe destacar que as tecnologias das artes de pesca sempre objetivaram aumentar as capturas, independentemente do impacto gerado nos recursos pesqueiros e no meio ambiente.

A FAO (2005) define e classifica o arrasto de portas e pranchas como uma das principais categorias de artes de pesca com potencial de *bycatch*, seguido das redes de emalhe, cerco, caceio, tarrafas, espinhel e armadilhas. As redes de arrasto também são citadas como as de maior percentual de descarte, seguidas das redes de emalhe-de-fundo. Nas últimas décadas houve uma mudança na percepção do efeito das técnicas de pesca em decorrência da escassez de vários recursos pesqueiros (FAO, 2014).

No geral, na pesca das espécies de camarão, a maior riqueza de espécies do *bycatch* é de peixes (KELLEHER 2005). Os peixes que ocorrem na região costeira das Regiões Sul e Sudeste do Brasil, caracterizando a Província Argentina (de Cabo Frio, no Rio de Janeiro, até a Península Valdés, na Argentina) são compostos por aproximadamente 32 ordens, 120 famílias e 512 espécies marinhas (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980;1985). Dessas espécies 10% são endêmicas, a maior parte de hábitos demersais, além das de espécies tropicais e os setentrionais de formas temperadas, que

caracterizam uma área de transição faunística sob a influência da Corrente do Brasil e da Corrente das Malvinas (FIGUEIREDO; MENEZES, 1978; 1980; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980; 1985).

Em relação ao *bycatch* da pesca de arrasto de fundo voltada ao camarão sete-barbas no estado do Paraná foi observada a contribuição de aproximadamente 80% de espécies de peixes na composição da fauna acompanhante (RICKLI, 2001; CARNIEL, 2006; CATTANI *et al.*, 2011). As famílias que apresentaram maior número de espécies são Sciaenidae, seguida de Carangidae, Ariidae, Achiridae, Engraulidae e Paralichthyidae (CATTANI, *et al.*, 2011). De acordo com esses autores, somente Sciaenidae e Carangidae representaram cerca de 80% da captura total em número de indivíduos. No Balneário Shangri-lá (PR), RICKLI (2001) analisou a composição e o padrão de variação da ictiofauna acompanhante do camarão sete-barbas. Neste mesmo local, ENNES (2000) levantou aspectos da estrutura populacional e da composição do rejeito de pesca, do qual a ictiofauna foi novamente o grupo mais abundante.

Além do arrasto de fundo, existem outras técnicas de captura do camarão, com a utilização de redes de emalhes de fundo tracionadas, ou arrastadas, para a captura do camarão branco (*Litopenaeus schimitti*). Essa técnica é utilizada pelos pescadores artesanais do litoral paranaense, principalmente no período do defeso da pesca com arrasto de portas, que ocorre entre os meses de março e maio (ROBERT; CHAVES, 2006). Tradicionalmente, a pesca do emalhe é voltada para os recursos demersais, em especial os peixes. Caracteriza-se pelo uso de uma rede retangular, formada por um conjunto de panos entalhados, unidos entre si e dispostos verticalmente junto ao fundo, por meio de flutuadores na tralha superior ou não e lastros na tralha inferior (IBAMA, 2006). Atualmente, no sul do Brasil, o principal alvo dessa pescaria é a corvina (*Micropogonias furnieri*), cujas capturas representaram mais da metade do total desembarcado pela frota industrial monitorada nos portos de Navegantes e Itajaí, em Santa Catarina (UNIVALI/CTTMar, 2010). A pesca de emalhe-de-fundo incide ainda sobre várias outras espécies de teleósteos e elasmobrânquios, sendo também responsável pela captura incidental (*bycatch*) de outros organismos da fauna marinha, como mamíferos aquáticos e tartarugas (UNIVALI/CTTMar, 2010).

No litoral do Paraná, a pesca é predominantemente artesanal, com alguns polos semi-industrializados localizados principalmente em áreas costeiras do litoral sul, divisa com Santa Catarina (ANDRIGUETO FILHO *et al.*, 2009). Os pescadores podem ter maior ou menor variedade de equipamentos: uma ou mais embarcações a motor, usualmente da mesma categoria, redes de arrasto de portas ou pranchas e uma grande variedade de redes para a prática de fundeio, caceio, cerco, cambau e lanço (ANDRIGUETO FILHO *et al.*, 2009).

Apesar de quase todos se dedicarem à pesca do camarão em alguma das suas modalidades, os pescadores do Paraná não costumam ser especializados, e apresentam estratégias oportunistas de troca de petrechos ou de tamanhos de malha em função das variações na disponibilidade do recurso, principalmente aquelas de natureza sazonal, como é o caso de linguados, cações e pescadas (ANDRIGUETO FILHO *et al.*, 2009).

Tradicionalmente, as avaliações das capturas de camarões e da sua respectiva fauna acompanhante são voltadas principalmente ao camarão-sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*), sendo escassos os estudos do impacto da pesca do camarão-branco (*Litopenaeus schimitti*) realizados por diferentes artes de pesca (CHAVES; ROBERT, 2003; NOGUEIRA *et al.*, 2011).

No Paraná existem duas principais técnicas voltadas à captura de camarão-branco em mar aberto, o arrasto de fundo com portas ou pranchas com rede do tipo manga redonda e o caceio redondo ou caracol com malhas 5, 6 e 7 cm (entre nós opostos) (CHAVES; ROBERT, 2003; NOGUEIRA *et al.*, 2011). Cabe ressaltar que existe um conflito entre os pescadores de ambas as modalidades. Dessa maneira, estudos quali-quantitativos da fauna acompanhante são de fundamental importância, visto que os arrastos são realizados frequentemente em criadouros de diversas espécies de interesse econômico, como é o caso da espécie *Cynoscion leiarchus*. Segundo ROBERT e CHAVES, 2006, em um estudo realizado no Paraná, 35% do *bycatch* tem interesse econômico na região e provêm da modalidade de emalhe, seja do fundeio e seja do caceio. A pesca com emalhe captura exemplares maiores que a pesca com arrasto, por isso o descarte rotineiro, nessa última, de indivíduos de espécies que na primeira são bem vindas pelo pescador (ROBERT; CHAVES, 2006).

Em síntese, as capturas voltadas às espécies de camarões geram uma grande quantidade de ictiofauna acompanhante. Todavia, devido à importância econômica desse recurso, há uma intensificação na captura, elevando os impactos ecológicos. Dessa forma, considerando inclusive o incremento do aproveitamento dessa fauna, é necessário que os órgãos gerenciadores do recurso do camarão no qual se inclui o camarão-branco atentem para a necessidade de se estabelecer medidas que incluam ictiofauna acompanhante e não apenas a espécie alvo, na definição de medidas de proteção, seja por meio de medidas mitigadoras no aparelho de pesca que proporcionem o escape de parte desses organismos ou mesmo o estabelecimento de períodos de proteção (KELLEHER, 2005).



## **2 – OBJETIVOS**

### **2.1 - OBJETIVO GERAL**

Avaliar a ictiofauna acompanhante do arrasto de fundo com manga redonda e do caceio redondo voltadas a *Litopenaeus schimitti* na plataforma rasa do litoral do Paraná.

### **2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Descrever a composição da captura da ictiofauna acompanhante para ambas as pescarias;
- Avaliar as variações espaciais e temporais da ictiofauna acompanhante de ambas as pescarias;
- Comparar a composição da captura da ictiofauna de ambas as artes de pesca.

## **3 – HIPÓTESES**

H1: Se a batimetria é um fator que influencia a distribuição da ictiofauna então se espera encontrar diferenças na composição da captura de peixes entre as três batimetrias e entre ambas as pescarias.

H2: Se a sazonalidade é um fator que tem influência na distribuição da assembléia então se espera encontrar diferenças nas capturas de peixes entre o verão, outono, primavera e inverno.

H3: Se a pesca de arrasto, comparada com o caceio redondo, tem um maior impacto negativo na ictiofauna acompanhante, então espera-se uma maior quantidade de espécies de peixes na fauna acompanhante do arrasto.

## 4 – MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1 – TÉCNICAS DE PESCA VOLTADAS AO CAMARÃO BRANCO

#### 4.1.1 – ARRASTO DE FUNDO DE MANGA REDONDA COM PRANCHAS

A pescaria de arrasto de fundo de manga redonda com pranchas (Figura 1) é a arte que objetiva a captura de camarão-branco. Uma rede de arrasto, independente do tipo, possui formato cônico e é tracionada por embarcação motorizada, operando no fundo da coluna d'água, sobre o substrato em ambientes de mar aberto, da arrebentação até cerca de seis quilômetros da costa (3,2 milhas náuticas) ROBERT *et. al.* (2012).

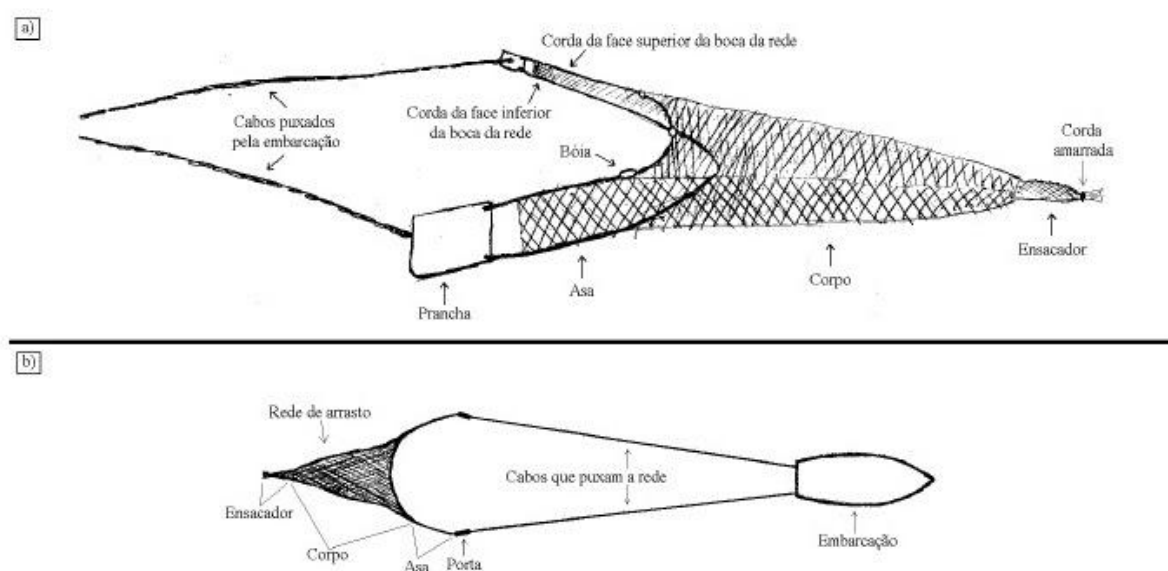


Figura 1 – Pesca de arrasto. a) vista lateral; b) embarcação puxando uma rede de arrasto. Imagem retirada de Robert (2001).

Os cabos que tracionam a rede são presos às pranchas, que por sua vez, são amarradas às tralhas superior e inferior da rede. As pranchas são retangulares e têm a função de manter a rede de arrasto aberta durante a operação. As pranchas também possuem sapatas metálicas na porção inferior, que além de as manterem na vertical, sofrem o atrito com o substrato. As pranchas, de menor tamanho, são usadas com redes de menor porte, sendo construídas com chapas de compensado ou fibra de vidro não vazadas. ROBERT *et. al.* (2012) (Figura 2).



Figura 2 – Pranchas com sapatas metálicas de rede de arrasto de manga redonda

Em conjunto com as mangas (asas) da rede, as pranchas conduzem os pescados ao corpo da rede, que posteriormente são recolhidos no ensacador. A tralha inferior, que compõem a parte inferior da manga e da boca da rede, é composta de lastros de chumbo em seu interior. O ensacador é fabricado com nylon multifilamento, com tamanhos de malha normalmente enquadrando-se entre 2 e 3cm (entre nós opostos) ROBERT *et. al.* (2012) (Figura 3).



Figura 3 – Ensacador de rede de arrasto de manga redonda confeccionado em nylon multifilamento.

Frequentemente, apenas uma rede de manga redonda é utilizada em cada faina. Podem também ser usadas duas redes simultaneamente por embarcação portando tangones laterais. ROBERT *et. al.* (2012).

#### 4.1.2 – CACEIO REDONDO

O caceio, arte de pesca de emalhe à deriva, possui algumas modalidades, como o caceio redondo. O caceio redondo (Figura 4) é uma pescaria que difere dos outros tipos de caceio. Nela, a rede, que opera no fundo da coluna d'água, é lançada em linha reta e tracionada pela extremidade, com o auxílio de embarcação motorizada, com a intenção de formar uma alça com a rede, que pode variar de um segmento de circunferência a um segmento de contorno elíptico. Em geral o arco formado pela rede assume configuração próxima de uma semicircunferência a uma semi-elipse (cerco). A primeira extremidade da rede de caceio redondo solta no momento do lançamento é provida de uma poita, enquanto que a extremidade da rede tracionada pela embarcação pode conter uma vara com uma bandeira. ROBERT *et. al.* (2012).

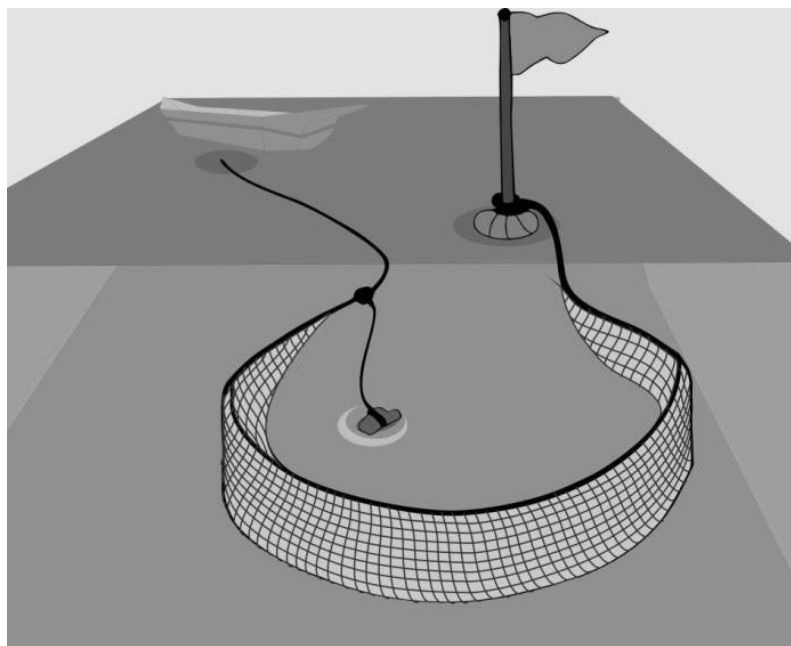


Figura 4 – Caceio redondo ou caracol. PROJETO REBIMAR (2015).

A tração da rede é feita através de um cabo, que liga a vara à embarcação. Uma das extremidades da rede é sinalizada com bandeira, o que auxilia no processo da formação da alça. O entalhamento de uma rede de caceio redondo também pode ser diferenciado entre os cabos superior e inferior ROBERT *et. al.* (2012) (Figura 5).



Figura 5 – Bandeira de sinalização do caceio redondo. Rede de Caceio no momento do lançamento. Poita da extremidade do caceio antes de iniciar a circunferência com a canoa.

Usualmente são realizados de quatro a seis lances diários, cada um com duração variando entre 30 minutos e duas horas. Os alvos do caceio redondo de malhas 5 e 6 cm entre nós opostos, realizado desde a arrebentação até cerca de 16 quilômetros da costa, são o camarão-branco e a pescada-membeca (*Macrodon atricauda*, (anterior *M. ancylodon*) (figura 6), mas também, em menor frequência, as sardinhas (*Sardinella brasiliensis*, *Harengula clupei* e *Pellona harroweri*), a pescada-branca (*Cynoscion leiarchus*), e a betara (*Menticirrhus* spp.). O comprimento total médio das redes de malhas 5 e 6 cm é de 315,7m), e a altura média, de 2,4 metros ROBERT *et. al.* (2012).



Figura 6 - Ictiofauna acompanhante do caceio redondo. Pescada membeca e camarão-branco.

## 4.2 – ÁREA DE ESTUDO

O litoral paranaense está localizado no setor sudeste da costa brasileira, entre Cabo Frio (RJ) e o Cabo de Santa Marta (SC), caracterizado pela marcante presença da Serra

do Mar. Em linhas gerais, as praias do Paraná se estendem ao longo de todo o litoral de mar aberto, por cerca de 90 km, e formam longos arcos de praia e largas planícies costeiras decorrentes da interiorização da Serra do Mar (SOARES *et al.*, 1998; PRONABIO/MMA, 1999).

O litoral é delimitado ao norte pela foz do Rio Ararapira e ao sul pela foz do Rio Saí-Guaçu (MIHÁLY; ANGULO, 2002); na planície costeira localizam-se os municípios de Antonina, Guaraqueçaba, Guaratuba, Matinhos, Morretes, Pontal do Paraná e Paranaguá (Figura 7).

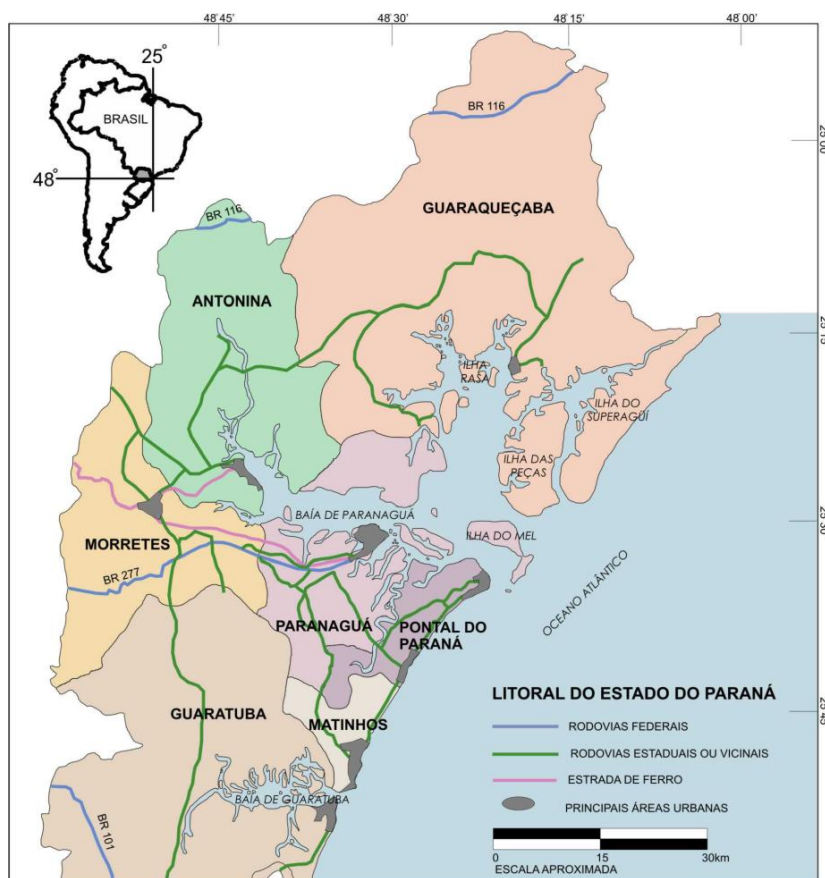


Figura 7 – Litoral do Estado do Paraná. (ANDRIGUETTO-FILHO, J. M, 2009)

A zona costeira paranaense é recortada pelas baías de Paranaguá e Guaratuba. A Baía de Guaratuba, no extremo sul da zona costeira, é independente e consideravelmente menor e mais rasa do que a de Paranaguá, penetrando menos de 15 km no continente. A Baía de Paranaguá constitui um amplo estuário, geológica e geomorfologicamente complexo, compondo com a Baía de Iguape-Cananéia, no litoral sul de São Paulo, um grande sistema estuarino, com diversos corpos d'água interconectados. No Paraná, o sistema se conecta ao mar aberto através de três canais, com a entrada principal ao redor da Ilha do Mel. A plataforma costeira adjacente, na área de abrangência do zoneamento marinho, e onde é

praticado o arrasto, é bastante homogênea quanto a seu ambiente físico, coberta em sua maior parte por areias, lamas e argilas, de origem continental e fluvial (ANGULO, 1992). Há poucos parcéis e rochas e as ilhas gnaisse-graníticas, tais como a Ilha dos Currais e de Itacolomis, próximas a isóbata de 15 m, são partes do complexo cristalino que forma a base da plataforma continental (MAACK, 1968).

Na estrutura oceanográfica, até cerca de 100 m de profundidade, predominam a água costeira e da plataforma, com influências da penetração da Água Central do Atlântico Sul (ACAS) no final da primavera e no início do verão (MATSUURA, 1986). Nas regiões mais rasas a transparência da água varia entre 1,6 m e 16,6 m e usualmente aumenta na medida em que se afasta da costa. A temperatura varia entre 18° C no inverno e 29° C no verão, com padrões sazonais bem definidos de aquecimento e estratificação vertical de novembro a março e de resfriamento e mistura vertical entre junho e outubro. A salinidade varia entre 28 e 37 ppm, com os valores mínimos nos extratos mais superficiais da coluna da água durante o verão (BRANDINI *et al.*, 2005).

#### **4.3 – DELINEAMENTO AMOSTRAL**

Para atender os objetivos propostos foram realizadas pescarias experimentais com os dois principais tipos de petrechos utilizados para a captura do camarão-branco em mar aberto no litoral do Paraná, o arrasto de fundo com pranchas, do tipo manga redonda, e o caceio redondo com malhas 5 e 6 cm (entre nós opostos). A rede de arrasto foi confeccionada por um dos principais fornecedores de redes de arrasto na região e os panos da rede de caceio foram entalhados por um pescador fabricante de redes local. As pescarias com ambos os petrechos foram realizadas por outro pescador local com mais de 25 anos de experiência na pesca. (Figura 8).





Figura 8 – Pescarias experimentais de arrasto e caceio redondo.

A rede de arrasto utilizada possuía tralha superior com 6 m e 3 bóias, e tralha inferior com 6 m e 3 kg de chumbo, sendo a abertura da boca, quando em uso, estimada pelo pescador em 8,5 metros. A altura da manga era de 50 cm junto à prancha. O tamanho de malha do ensacador era de 2 cm (entre nós opostos). A mesma rede foi utilizada ao longo de todo o período de amostragens.

A rede de caceio redondo era composta por três panos de rede; um de malha 6 cm e outros dois de malha 5 cm. As dimensões dos panos de malha 5 cm, quando entalhados, eram de 58,5 m na tralha superior, 62,5 m na inferior e 1,92 m de altura, enquanto que na malha 6 cm, 54,2 m na tralha superior, 59,6 m na tralha inferior e 2,38 m de altura. Foram usadas uma bóia a cada 2,40 m de tralha superior nos panos de malha 5 cm e uma bóia a cada 2,45 m no pano de malha 6 cm. A tralha inferior dos panos de malha 5 cm possuía 4 chumbadas por metro, totalizando 5 kg por pano, e do pano de malha 6 cm, 3 chumbadas por metro, totalizando 4 kg por pano. A espessura do fio dos panos de malha 5 cm era de 0,20 mm, e a do pano de malha 6 cm, 0,30 mm. No intuito de não reduzir a capturabilidade, os panos de malha 5 cm, menos resistentes pela menor espessura do fio, foram substituídos a cada estação do ano ou sempre que houvessem rasgos, e os panos de malha 6 cm somente quando danificados.

As pescarias com ambos os equipamentos foram realizadas com auxílio de uma canoa de fibra de vidro motorizada (18 hp) em um raio máximo de 200 metros de três pontos pré estabelecidos ao longo de um gradiente de profundidade perpendicular a linha de praia, em frente ao balneário de Shangri-lá, Pontal do Paraná. A primeira área de coleta, referente ao primeiro ponto, há cerca de 0,7 milhas náuticas da costa, possui 9 metros de profundidade; a segunda área, referente ao segundo ponto, há cerca de 1,4 milhas náuticas da costa, equivale a



11 metros; e a terceira área, referente ao terceiro ponto, há cerca de 2,5 milhas náuticas da costa, tem 14 metros de profundidade (Figura 9).

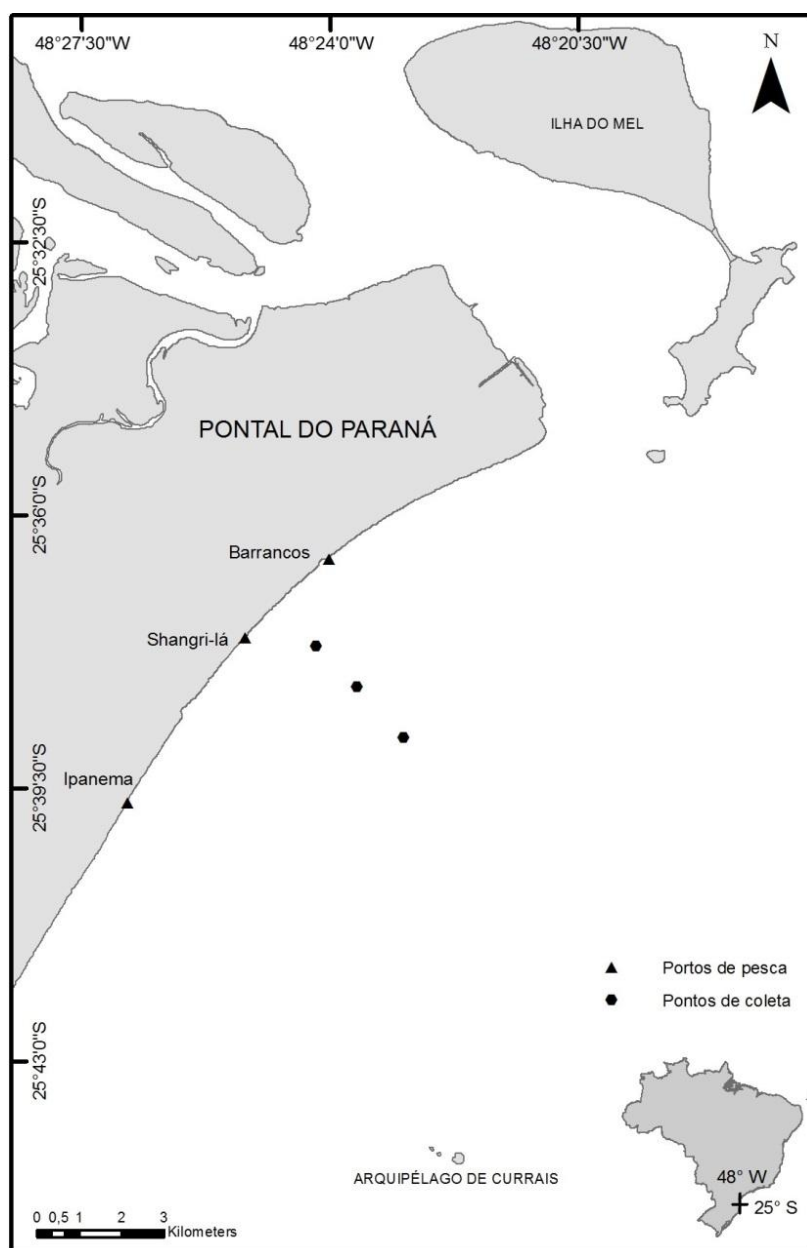


Figura 9- Pontos de coleta em 3 diferentes profundidades na plataforma rasa do Litoral do Paraná

Quatro campanhas de pescarias, cada uma representando uma estação do ano, foram realizadas entre agosto de 2014 a junho de 2015; a saber: inverno de 2014, primavera de 2014, verão de 2015 e outono de 2015. Em cada campanha foram realizados 18 lances com cada um dos equipamentos: seis lances por ponto por estação do ano. Para os arrastos foram realizados dois lances por ponto a cada dia, durante três dias (tabela 1), e para os caceios foi realizado um lance por ponto por dia, durante seis dias (tabela 2). Considerando ambas as pescarias, foram

despendidos 9 dias de mar para as coletas de cada estação do ano. Foram geradas 72 amostras para o arrasto e 72 amostras para o caceio malha 5-6 cm.

A duração dos lances e as coordenadas geográficas referentes ao início e ao término dos lances foram registradas, respectivamente, com um cronômetro e com um aparelho de sistema de posicionamento global (GPS) (tabelas 1 e 2).

Tabela 1: Datas de coleta por estação do ano, pontos de coleta, duração dos lances e coordenadas UTM das coletas para o Arrasto.

estação/ano	dia	data	ponto	duração lance (min)	Coord. X início	Coord. Y início	Coord. X fim	Coord. Y fim
Inv 14	1	10/09/2014	1	31	761593	7163646	761308	7163234
Inv 14	1	10/09/2014	1	26	761332	7163262	761043	7162817
Inv 14	1	10/09/2014	2	29,7	762656	7162697	762254	7162338
Inv 14	1	10/09/2014	2	33,64	762226	7162439	761979	7162005
Inv 14	1	10/09/2014	3	25	763665	7161453	763340	7160995
Inv 14	1	10/09/2014	3	26	763474	7161089	763119	7160792
Inv 14	2	15/09/2014	1	29	761124	7163062	761521	7163445
Inv 14	2	15/09/2014	1	27	761401	7163321	761883	7163682
Inv 14	2	15/09/2014	2	30	762033	7161916	762360	7162293
Inv 14	2	15/09/2014	2	28	762197	7162211	762597	7162674
Inv 14	2	15/09/2014	3	26	763219	7160694	763578	7161240
Inv 14	2	15/09/2014	3	27	763049	7160585	763487	7161092
Inv 14	3	16/09/2014	1	31	761011	716283	761452	7163372
Inv 14	3	16/09/2014	1	30	761223	7163196	761617	7163643
Inv 14	3	16/09/2014	2	15	761893	7162151	762338	7162515
Inv 14	3	16/09/2014	2	27	762138	7162379	762567	7162790
Inv 14	3	16/09/2014	3	14	763021	7160863	763509	7161353
Inv 14	3	16/09/2014	3	30	763303	7161259	763815	7161748
Pri14	1	02/12/2014	1	22	761011	7163104	761488	7163555
Pri14	1	02/12/2014	1	20	761383	7163575	761053	7163131
Pri14	1	02/12/2014	2	23	761975	7162146	762453	7162564
Pri14	1	02/12/2014	2	20	762600	7162645	762241	7162383
Pri14	1	02/12/2014	3	32,83	763261	7160728	763616	7161245
Pri14	1	02/12/2014	3	33,35	763565	7161324	763338	7160975
Pri14	2	08/12/2014	1	26	761035	7163028	761507	7163348
Pri14	2	08/12/2014	1	26	761503	7163452	761048	7162986
Pri14	2	08/12/2014	2	27	762021	7161991	762435	7162314
Pri14	2	08/12/2014	2	26	762262	7162276	761796	7161869
Pri14	2	08/12/2014	3	30	763256	7160832	763311	7160863
Pri14	2	08/12/2014	3	30	763606	7161232	763195	7160992
Pri14	3	09/12/2014	1	30,25	761099	7163055	761545	7163408
Pri14	3	09/12/2014	1	29,92	761417	7163397	761064	7162969
Pri14	3	09/12/2014	2	26,15	761932	7162150	762325	7162578

Pri14	3	09/12/2014	2	30,15	762329	7162527	761994	7162170
Pri14	3	09/12/2014	3	24,28	763314	7160775	763614	7161143
Pri14	3	09/12/2014	3	25,2	763545	7161140	763223	7160831
Ver15	1	10/02/2015	1	31	7163076	761002	7163317	761413
Ver15	1	10/02/2015	1	31	7163245	761274	7162876	760721
Ver15	1	10/02/2015	2	31	7162112	761930	7162541	762288
Ver15	1	10/02/2015	2	32	7162362	762203	7161877	761837
Ver15	1	10/02/2015	3	30	7160795	763408	7161251	763744
Ver15	1	10/02/2015	3	32	7161138	763747	7160717	763335
Ver15	2	11/02/2015	1	30	7162994	760930	7163369	761416
Ver15	2	11/02/2015	1	30	7163315	761461	7162919	761029
Ver15	2	11/02/2015	2	29	7161954	761973	7162395	762404
Ver15	2	11/02/2015	2	30	7162484	762551	7162164	762209
Ver15	2	11/02/2015	3	30	7160721	763312	7161162	763667
Ver15	2	11/02/2015	3	30	7161191	763728	7160824	763372
Ver15	3	12/02/2015	1	31	7163043	760953	7163437	761387
Ver15	3	12/02/2015	1	30	7163225	761170	716262	760793
Ver15	3	12/02/2015	2	31,9	7162079	762014	7162382	762449
Ver15	3	12/02/2015	2	31,13	7162158	762390	7161503	762162
Ver15	3	12/02/2015	3	30	7160790	763291	7161245	763738
Ver15	3	12/02/2015	3	31	7161174	763712	7160789	763357
Out 15	1	09/06/2015	1	30	761024	7163065	761387	7163314
Out 15	1	09/06/2015	1	30	761188	7163251	760767	7162777
Out 15	1	09/06/2015	2	30	762243	7162132	761892	7161813
Out 15	1	09/06/2015	2	32	762028	7161900	n/d	n/d
Out 15	1	09/06/2015	3	30	763269	7160778	762887	7160619
Out 15	1	09/06/2015	3	32	763020	7160751	n/d	n/d
Out 15	2	10/06/2015	1	29	761068	7163053	761560	7163419
Out 15	2	10/06/2015	1	33	761533	7163227	761076	7162985
Out 15	2	10/06/2015	2	32	761984	7162065	762417	7162417
Out 15	2	10/06/2015	2	32	762310	7162392	761866	7162210
Out 15	2	10/06/2015	3	30	763400	7160860	n/d	n/d
Out 15	2	10/06/2015	3	30	763226	7160746	762751	7160398
Out 15	3	11/06/2015	1	30	760960	7163089	760630	7162774
Out 15	3	11/06/2015	1	30	760725	7163049	761190	7163264
Out 15	3	11/06/2015	2	30	762060	7162131	762484	7162426
Out 15	3	11/06/2015	2	30	762494	7162511	762147	7162290
Out 15	3	11/06/2015	3	30	763339	7160754	763683	7161044
Out 15	3	11/06/2015	3	32	763583	7161121	763219	7160957

Tabela 2: Datas de coleta por estação do ano, pontos de coleta, duração dos lances e coordenadas UTM das coletas para o Caceio.

estação/ano	dia	data	ponto	duração lance (min)	Coord. X	Coord. Y
Inv 14	1	06/08/2104	1	31	761062	7163159
Inv 14	1	06/08/2104	2	26	762070	7162507
Inv 14	1	06/08/2104	3	29,7	762612	7161185
Inv 14	2	07/08/2014	1	25	761099	7163059
Inv 14	2	07/08/2014	2	26	762257	7162414
Inv 14	2	07/08/2014	3	26	763363	7160690
Inv 14	3	19/08/2014	1	29	761068	7162944
Inv 14	3	19/08/2014	2	27	762034	7161943
Inv 14	3	19/08/2014	3	30	763355	7160690
Inv 14	4	20/08/2014	1	26	761009	7163031
Inv 14	4	20/08/2014	2	27	761911	7162121
Inv 14	4	20/08/2014	3	28	763310	7160809
Inv 14	5	02/09/2014	1	31	761061	7163032
Inv 14	5	02/09/2014	2	30	762158	7162115
Inv 14	5	02/09/2014	3	15	763310	7160607
Inv 14	6	09/09/2014	1	14	760949	7162923
Inv 14	6	09/09/2014	2	30	762109	7162157
Inv 14	6	09/09/2014	3	35	763559	7160933
Pri14	1	17/11/2014	1	22	761010	7162984
Pri14	1	17/11/2014	2	20	762014	7162218
Pri14	1	17/11/2014	3	23	763359	7160878
Pri14	2	18/11/2014	1	32,83	761019	7163137
Pri14	2	18/11/2014	2	33,35	762316	7162134
Pri14	2	18/11/2014	3	31,52	763457	7160743
Pri14	3	20/08/2014	1	26	761092	7163004
Pri14	3	20/08/2014	2	26	762026	7162067
Pri14	3	20/08/2014	3	27	763289	7160589
Pri14	4	24/11/2014	1	30	761016	7163011
Pri14	4	24/11/2014	2	30	762157	7162235
Pri14	4	24/11/2014	3	30	763329	7160755
Pri14	5	26/11/2014	1	30,25	760959	7163118
Pri14	5	26/11/2014	2	29,92	762004	7162293
Pri14	5	26/11/2014	3	26,15	763399	7160722
Pri14	6	28/11/2014	1	24,28	761194	7162998
Pri14	6	28/11/2014	2	25,2	762016	7161933
Pri14	6	28/11/2014	3	17,38	763362	7160680
Ver15	1	25/02/2015	1	31	70867	7163052
Ver15	1	25/02/2015	2	31	761978	7161994
Ver15	1	25/02/2015	3	31	763282	7160797
Ver15	2	26/02/2015	1	30	761061	7162966

Ver15	2	26/02/2015	2	32	762087	7162044
Ver15	2	26/02/2015	3	30	763403	7160902
Ver15	3	27/02/2015	1	30	762025	7162122
Ver15	3	27/02/2015	2	30	762025	7162122
Ver15	3	27/02/2015	3	29	763386	7160811
Ver15	4	03/03/2015	1	30	761218	7162967
Ver15	4	03/03/2015	2	30	762067	7162196
Ver15	4	03/03/2015	3	30	763347	7160762
Ver15	5	04/03/2015	1	31	761126	7162894
Ver15	5	04/03/2015	2	30	762031	7162101
Ver15	5	04/03/2015	3	31,9	763226	7160743
Ver15	6	11/03/2015	1	30	761323	7163376
Ver15	6	11/03/2015	2	31	762036	7161931
Ver15	6	11/03/2015	3	30	763433	7160922
Out 15	1	18/05/2015	1	30	760956	7163082
Out 15	1	18/05/2015	2	30	762001	7162077
Out 15	1	18/05/2015	3	30	763282	7160649
Out 15	2	21/05/2015	1	30	760980	7163022
Out 15	2	21/05/2015	2	32	762047	7161957
Out 15	2	21/05/2015	3	32	763264	7160700
Out 15	3	22/05/2015	1	29	761129	7163347
Out 15	3	22/05/2015	2	33	761886	7162061
Out 15	3	22/05/2015	3	32	763339	7160788
Out 15	4	01/06/2015	1	30	761010	7163036
Out 15	4	01/06/2015	2	30	761996	7162075
Out 15	4	01/06/2015	3	30	763240	7160898
Out 15	5	02/06/2015	1	30	761028	7163084
Out 15	5	02/06/2015	2	30	762016	7162116
Out 15	5	02/06/2015	3	30	763352	7160735
Out 15	6	03/06/2015	1	30	761076	7163016
Out 15	6	03/06/2015	2	32	761992	7162066
Out 15	6	03/06/2015	3	29	763398	7160863

Ao final de cada lance, seja de arrasto ou de caceio, a água de fundo foi coletada com uma garrafa de Van Dorn, para obtenção da temperatura e da salinidade. A primeira foi obtida com um termômetro digital, precisão de 0,1°C, e a salinidade com um refratômetro, precisão de 1ppm. O material biológico capturado com o arrasto foi acondicionado em sacos plásticos e mantido em caixa térmica com gelo durante o transporte ao laboratório, onde o material foi triado e os peixes identificados (FIGUEIREDO, 1977; FIGUEIREDO; MENEZES, 1978, 1980

e 2000; MENEZES; FIGUEIREDO, 1980 e 1985) medidos quanto ao comprimento total e pesados. (Figura 10).



Figura 10- Triagem, identificação e biometria das amostras.

No caso dos caceios, a maior parte da captura foi triada, identificada e medida a bordo. Neste caso a massa individual foi estimada por meio de equações peso/comprimento específicas, disponíveis na literatura. (Figura 11).



Figura 11- Triagem, identificação e biometria das amostras à bordo.

Os valores do número de indivíduos capturados, e respectiva massa, foram padronizados quanto ao esforço, possibilitando comparações entre distintos lances de um mesmo equipamento. Para o arrasto os valores padronizados de Rendimento de Captura ( $RC$ ) foram expressos em número de indivíduos ( $n$ ) ou massa ( $g$  - grama) capturados por hora ( $h$ ) de arrasto por rede para cada  $i$ -ésima espécie de peixe:

$$RC_i=n/h \text{ ou } RC_i=g/h \quad (1).$$

Para os caceios redondos o Rendimento de Captura ( $RC$ ) foi expresso em número de indivíduos ( $n$ ), ou massa ( $g$  - grama), capturados por área de rede ( $ha$  - hectare) por tempo de submersão ( $h$  - hora) para cada  $i$ -ésima espécie de peixe:

$$RC_i=n/ha.h \text{ ou } RC_i=g/ha.h \quad (2).$$

#### 4.4 – ANÁLISE DE DADOS

Para testar as hipóteses alternativas postuladas foram elaboradas análises de variâncias multivariadas com permutações (PERMANOVA) (ANDERSON *et al.*, 2008), tendo como variáveis dependentes os rendimentos de captura ( $RC$ 's) em número de indivíduos e massa para a ictiofauna acompanhante do arrasto e do caceio. As estações do ano (verão, outono, primavera e inverno) e as profundidades (9, 11 e 14 m) foram considerados fatores aleatórios e ortogonais. Foram utilizadas matrizes de similaridade de Bray-Curtis e os dados foram transformados em  $\text{Log}(X+1)$ . Para testar a eficiência de captura no número de espécies entre os petrechos, foi elaborada uma PERMANOVA com a presença e ausência das espécies (análise comparativa). A estação do ano e a profundidade foram consideradas como fatores aleatórios e ortogonais e o petrecho (captura) foi considerado como fator fixo e ortogonal. Foi utilizada uma matriz de similaridade de Sorensen (CLARK; WARWICK, 1994).

Para avaliar a influência das variáveis ambientais (salinidade, temperatura d'água, altura de onda, velocidade do vento e altura de maré) nos  $RC$  do número de indivíduos da ictiofauna capturada por ambos os petrechos e selecionar o melhor modelo explicativo, foi aplicado o DistLM (*Distance Based Linear Model*), utilizando-se o critério de seleção de Akaike (AIC) (ANDERSON *et al.*, 2008). Por meio de permutações das variáveis independentes (ambientais) testam-se, por ordem de importância, quais dessas variáveis são responsáveis significativamente ( $p\text{-valor} < 0,05$ ) pela variabilidade do  $RC$  (variável dependente). O procedimento adotado para testar a importância das variáveis independentes foi o *step-wise*. Os dados de salinidade e temperatura foram coletados *in situ* (conforme especificado no item 4.3) e os dados de altura de onda, velocidade do vento foram obtidos no site de previsão de ventos

([www.windguru.cz](http://www.windguru.cz)) e os dados de altura de maré foram obtidos no site da Marinha do Brasil ([www.mar.mil.br](http://www.mar.mil.br)) para o canal da Galheta.

Para visualizar graficamente as diferenças encontradas na PERMANOVA, foi realizada a Análise Canônica de Coordenadas Principais (CAP - *Canonical Analysis Of Principal Coordinates*) (ANDERSON *et al.*, 2008), que gerou agrupamentos gráficos por meio de permutação. Dentro da análise CAP, correlações de *Pearson* ( $\rho > 0,4$ ) foram elaboradas para determinar quais espécies (vetores) foram responsáveis pelos agrupamentos das amostras para cada fator. Nas análises PERMANOVA, DistLM e CAP foram utilizadas 9.999 permutações.

Para comparar as diferenças entre a estrutura taxonômica da ictiofauna acompanhante capturada pelo arrasto e pelo caceio e avaliar qual petrecho captura uma maior riqueza e diversidade taxonômica foram calculados os índices de Distinção Taxonômica Média (Delta+ ou AvTD) e de Variação da Distinção Taxonômica (Lambda+ ou VarTD) com as matrizes de presença/ausência (CLARK; WARWICK, 1994). Os valores de cada índice foram plotados em gráficos com biplot juntamente com os funis, que representam o intervalo de confiança de 95% de probabilidade elaborado por meio de 1000 simulações dos valores de AVTD e VarTD esperados para cada petrecho. Esses valores foram simulados por meio de uma matriz (Master list) que agrupou as espécies capturadas pelo arrasto e pelo caceio. Os níveis hierárquicos taxonômicos utilizados foram espécie, gênero, família, classe e ordem.

## **5 – RESULTADOS**

### **5.1 – VARIÁVEIS AMBIENTAIS**

Em relação à salinidade, a PERMANOVA detectou diferenças significativas apenas entre as estações (Tabela 3). A PERMANOVA *pairwise* detectou diferenças significativas entre as amostras de inverno e primavera ( $t=6,5283$ ;  $p\text{-perm}=0,0001$ ), inverno e outono ( $t=3,6405$ ;  $p\text{-perm}=0,0004$ ), primavera e verão ( $t=5,5103$ ;  $p\text{-perm}=0,0001$ ) e primavera e outono ( $t=4,2379$ ;  $p\text{-perm}=0,0003$ ). Maior média de salinidade foi observada na primavera e menores valores médios no inverno, sendo que as médias do outono e do verão, com valores intermediários, não foram significativamente diferentes entre si (Tabela 4 e Figura 12).



Tabela 3 - Resultado da Permanova elaborada com os dados de salinidade obtidos nas coletas de arrasto e caceio. gl=graus de liberdade; QM=soma dos quadrados médios.

Fonte de variabilidade	gl	QM	Pseudo-F	p-valor
Estação - Es	3	16,742	126,27	<b>0,0003</b>
Ponto - Po	2	0,15424	1,1633	0,3741
Es x Po	6	0,1326	0,19093	0,9773
Resíduo	132	0,69446		
Total	143			

Tabela 4 - Parâmetros estatísticos dos dados de salinidade obtidos nas coletas de arrasto e caceio nas quatro estações do ano.

Estações	Média	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Primavera	36,22	0,19	35	38
Outono	35,31	0,09	34	37
Verão	35,08	0,07	34	36
Inverno	34,75	0,11	33	36

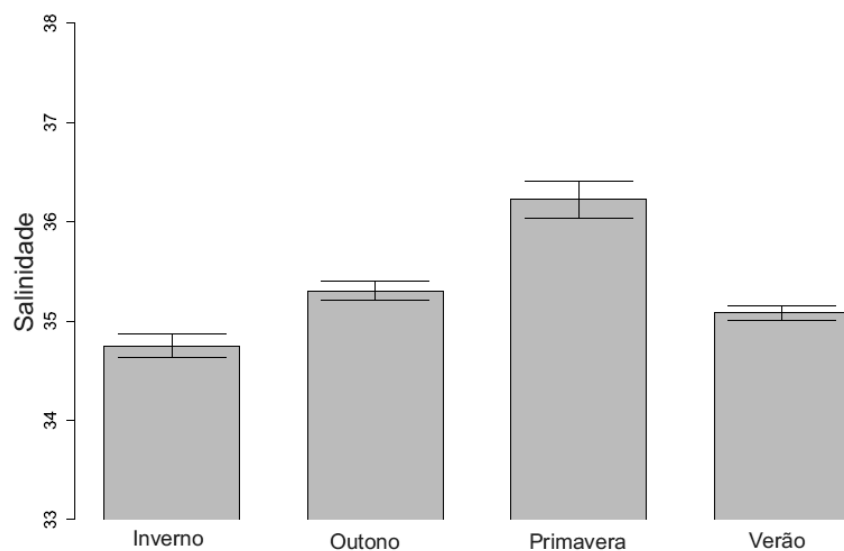


Figura 12: Valores médios (erro padrão nas barras) dos valores de salinidade nas coletas de arrasto e caceio.

Em relação à temperatura, a PERMANOVA também detectou diferenças significativas apenas entre as estações (Tabela 5). A PERMANOVA *pairwise* detectou diferenças significativas entre todas as estações do ano (Tabela 6). Maior média de temperatura foi observada no verão, seguido da primavera, outono e inverno (Tabela 7 e Figura 13)

Tabela 5 - Resultado da Permanova elaborada com os dados de temperatura obtidos nas coletas de arrasto e caceio. gl=graus de liberdade; QM=soma dos quadrados médios.

Fonte de variabilidade	gl	QM	Pseudo-F	p-valor
Estação - Es	3	43,232	1834,4	<b>0,0002</b>
Ponto - Po	2	0,12075	5,1234	0,0525
Es x Po	6	0,02356	0,24078	0,9712
Resíduo	132	0,09787		
Total	143			

Tabela 6 - Resultado da Permanova *pairwise* elaborada com os dados de temperatura obtidos nas coletas de arrasto e caceio.

Estações	t	P(perm)
Inverno e Primavera	23,307	<b>0,0001</b>
Inverno e Verão	55,607	<b>0,0001</b>
Inverno e Outono	10,202	<b>0,0001</b>
Primavera e Verão	18,824	<b>0,0001</b>
Primavera e Outono	6,5643	<b>0,0001</b>
Verão e Outono	21,009	<b>0,0001</b>

Tabela 7 - Parâmetros estatísticos dos dados de temperatura (°C) obtidos nas coletas de arrasto e caceio nas quatro estações do ano.

Estações	Média	Erro Padrão	Mínimo	Máximo
Verão	27,46	0,08	26,6	29,1
Primavera	24,44	0,13	22,4	25,8
Outono	22,79	0,2	21	29
Inverno	20,44	0,09	19,5	21,2

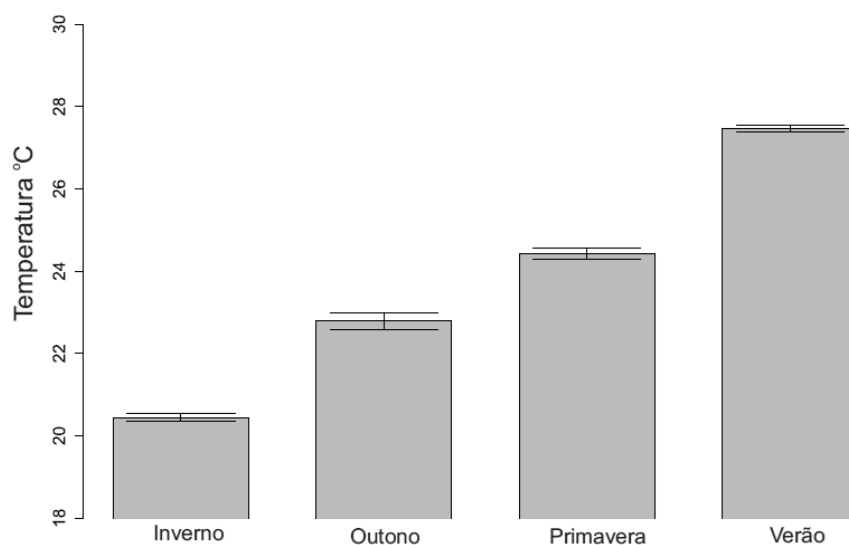


Figura 13: Valores médios (erro padrão nas barras) dos valores de temperatura (°C) nas coletas de arrasto e caceio.

## 5.2 - ARRASTO

De um total de 9175 indivíduos capturados com os arrastos foram registradas 60 espécies, distribuídas em 23 famílias (Tabela 8).

Tabela 8 – Espécies capturadas nos arrastos divididas por família e porcentagem de RC em número e massa.

Família	Espécies	%RC <sub>n</sub>	%RC <sub>g</sub>
Ariidae	<i>Trinectes microphthalmus</i>	0,94	0,49
	<i>Trinectes paulistanus</i>	1,29	4,10
	<i>Cathorops spixii</i>	0,24	0,71
	<i>Genidens barbatus</i>	0,05	0,37
	<i>Genidens genidens</i>	0,01	0,05
Batrachoididae	<i>Porichthys porosissimus</i>	0,02	0,01
Carangidae	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	2,50	2,04
	<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	0,01	0,02
	<i>Oligoplites saliens</i>	0,06	0,18
Clupeidae	<i>Selene setapinnis</i>	0,93	0,31
	<i>Selene vomer</i>	0,01	0,00
	<i>Harengula clupeola</i>	0,01	0,03
	<i>Opisthonema oglinum</i>	0,01	0,03
	<i>Sardinella brasiliensis</i>	0,04	0,06
Cynoglossidae	<i>Symphurus tessellatus</i>	0,84	1,35
Dasyatidae	<i>Dasyatis guttata</i>	0,01	2,95

<b>Diodontidae</b>	<i>Chylomicterus spinosus</i>	0,17	5,18
<b>Engraulidae</b>	<i>Anchoa filifera</i>	0,03	0,01
	<i>Anchoa spinifera</i>	0,09	0,04
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	0,33	0,46
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	0,38	0,43
<b>Ephippidae</b>	<i>Chaetodipterus faber</i>	0,05	0,05
<b>Fistulariidae</b>	<i>Fistularia cf. petimba</i>	0,01	0,00
<b>Gerreidae</b>	<i>Diapterus rhombeus</i>	0,01	0,06
	<i>Eucinostomus argenteus</i>	0,16	0,31
	<i>Eucinostomus gula</i>	0,01	0,01
	<i>Eucinostomus sp.</i>	0,01	0,02
<b>Haemulidae</b>	<i>Conodon nobilis</i>	0,36	0,40
	<i>Orthopristis ruber</i>	0,03	0,59
	<i>Pomadasys corvinaeformis</i>	0,46	0,51
<b>Monacanthidae</b>	<i>Stephanolepis hispidus</i>	0,01	0,01
<b>Narcinidae</b>	<i>Narcine brasiliensis</i>	0,04	0,98
<b>Paralichthyidae</b>	<i>Citharichthys arenaceus</i>	0,03	0,01
	<i>Citharichthys macrops</i>	0,01	0,02
	<i>Citharichthys spilopterus</i>	0,13	0,31
	<i>Etropus crossotus</i>	1,63	1,39
	<i>Syacium papillosum</i>	0,10	0,54
<b>Pristigasteridae</b>	<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>	9,15	2,92
	<i>Pellona harroweri</i>	22,10	8,88
<b>Rhinobatidae</b>	<i>Rhinobatos percellens</i>	0,01	1,21
	<i>Zapteryx brevirostris</i>	0,05	2,84
<b>Sciaenidae</b>	<i>Cynoscion jamaecensis</i>	0,01	0,02
	<i>Cynoscion sp.</i>	0,70	0,62
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	2,64	4,93
	<i>Larimus breviceps</i>	5,69	3,45
	<i>Macrodon atricauda</i>	0,24	0,21
	<i>Menticirrhus americanus</i>	1,08	2,43
	<i>Micropogonias furnieri</i>	0,19	0,54
	<i>Paralichthys brasiliensis</i>	2,55	5,16
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	7,50	7,90
	<i>Stellifer rastrifer</i>	17,53	17,90
	<i>Stellifer sp.</i>	0,04	0,04
	<i>Umbrina canosai</i>	16,52	12,90
<b>Serranidae</b>	<i>Diplectrum radiale</i>	0,04	0,10
<b>Sphyraenidae</b>	<i>Sphyraena guachancho</i>	0,16	0,27
<b>Stromateidae</b>	<i>Peprilus paru</i>	0,79	0,64
<b>Tetraodontidae</b>	<i>Lagocephalus laevigatus</i>	0,04	0,02
	<i>Sphoeroides spengleri</i>	0,06	0,04
<b>Trichiuridae</b>	<i>Trichiurus lepturus</i>	1,26	2,40
<b>Triglidae</b>	<i>Prionotus punctatus</i>	0,63	0,50

Os arrastos em todas as estações capturaram 324 exemplares de *Litopenaeus schimitti*, correspondente à 7, 18 kg de massa. Em proporção, nos arrastos, para cada 1 kg de camarão-branco foram capturados 13,8 kg de ictiofauna acompanhante.

As famílias de peixes mais abundantes em ordem decrescente foram Sciaenidae, Pristigasteridae, Carangidae, Achiridae, Paralichthyidae e Trichiuridae. As famílias Scianidae e Pristigasteridae representaram mais de 80% da captura total. As demais famílias não atingiram 1 %.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Sciaenidae (12), Carangidae (5), Engraulidae (4), Gerreidae (4), Paralichthyidae (4), Haemulidae (3), Achiridae (3), Ariidae (3), Clupeidae (3), Pristigasteridae (2), Rhinobatidae (2) e Tetraodontidae (2). As demais famílias apresentaram somente uma espécie cada (Tabela 8).

As espécies mais abundantes foram *Pellona harroweri*, *Stellifer rastrifer*, *Umbrina canosai*, *Chirocentrodon bleekermanus*, *Stellifer brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Isopisthus parvipinnis*, *Paralanchurus brasiliensis*, *Chloroscobrus chrysurus*, *Etropus crossotus*, *Trinectes paulistanus*, *Trichiurus lepturus* e *Menticirrhus americanus* (Figura 14).

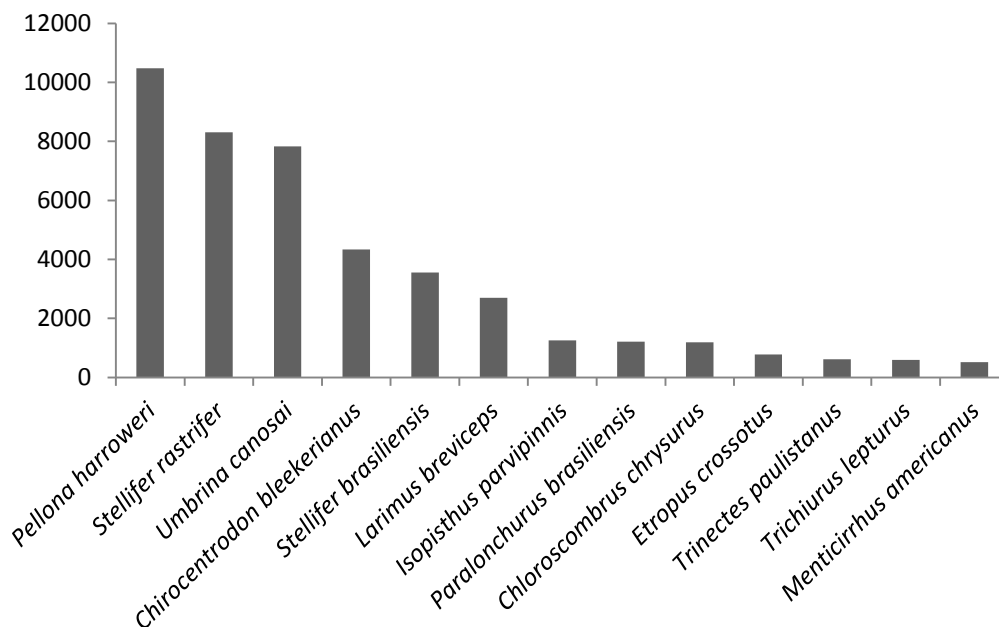


Figura 14- Abundância pelo RC de número de indivíduos/espécie por hora na pesca de arrasto.

Em relação aos pontos, o ponto 1 (9 m), mais próximo da costa, apresentou em todas as estações do ano maiores valores médios de RC<sub>n</sub>, seguido do ponto 2 (11m) e ponto 3 (14 m)

(Figura 15). Entre as estações do ano, o verão apresentou maiores valores médios de  $RC_n$ , principalmente no ponto 1, seguido da primavera, outono e inverno (estação com menores valores). (Figura 15). No ponto 2 (11 mts) a estação com maior valor médio de  $RC_n$  foi a primavera, seguida do inverno, outono e verão (Figura 15).

Em relação às profundidades, maiores valores médios de  $RC_n$  foram observados no ponto 1 em todas as estações e menores valores médios no ponto 3 (Figura 15).

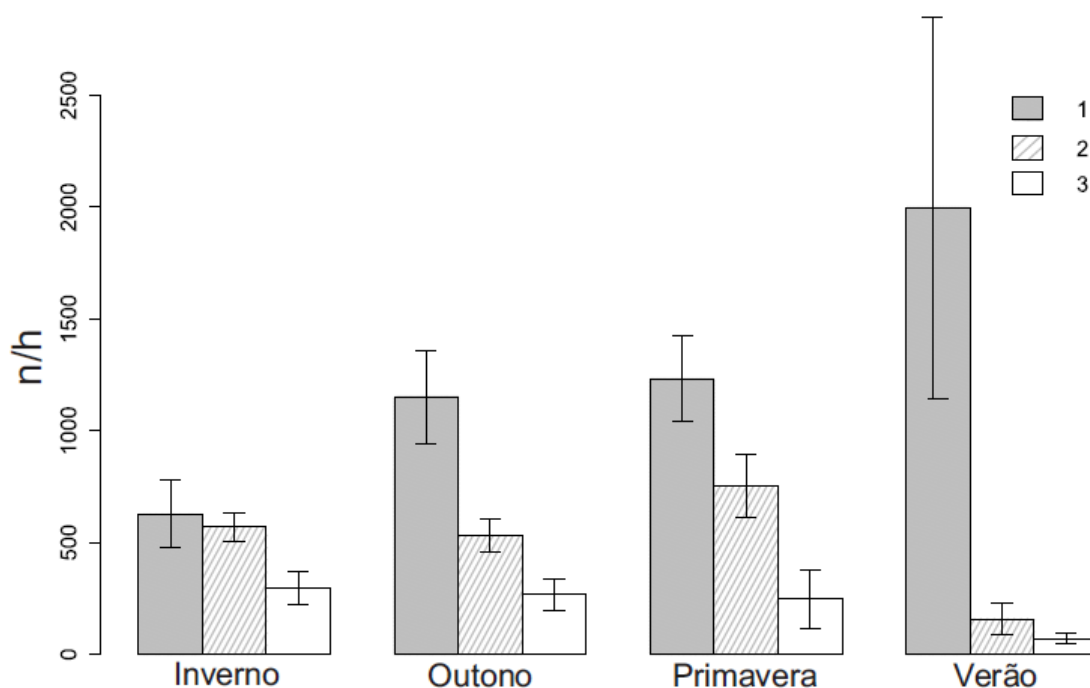


Figura 15- Distribuição dos valores médios e erro padrão (barra) de Rendimento de Captura, dos peixes (espécies agrupadas) capturados com arrasto segundo a estação do ano e o ponto de coleta. Valores expressos em números de indivíduos capturados por hora de arrasto (n/h). “1” = ponto ( 9 m); “2” = ponto 2 ( 11m); “3”= ponto 3 (14m).

Na comparação das médias de  $RC_n$  no arrasto entre as estações do ano e profundidades, os resultados da PERMANOVA indicaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as estações do ano e na interação entre todos os fatores. Não ocorreram diferenças significativas entre as profundidades (pontos) (Tabela 9). Nas comparações pareadas (PERMANOVA *pairwise test*), em cada estação do ano, maiores diferenças significativas entre os pontos foram observadas no verão, seguido da primavera, outono e inverno (Tabela 10). Quanto às diferenças entre os pontos em cada estação do ano na comparação pareada, ocorreram diferenças significativas no verão entre os pontos 1 e 3 ( $t=3,4524$ ;  $p=0,0017$ ) e entre os pontos 1 e 2 ( $t=2,7818$ ;  $p=0,0014$ ). (Tabela 10).

Tabela 9 - Resultado da Permanova elaborada com ao Rendimento de Captura das espécies da ictiofauna acompanhante do arrasto (n).gl=graus de liberdade; QM=soma dos quadrados médios.

	Fonte de variabilidade	gl	QM	Pseudo-F	p-valor
Arrasto N	Estação - Es	3	17267	3,1930	<b>0,0067</b>
	Ponto - Po	2	14119	2,6108	0,0572
	Es x Po	6	5407,8	4,8220	<b>0,0001</b>
	Resíduo	60	1121,5		
	Total	71			

Tabela 10 – Resultado da Permanova *pairwise* - Interação entre os fatores estações do ano e profundidades (pontos) – arrasto (n).

	verão		outono		primavera		inverno	
Pontos	t	p-valor	t	p-valor	T	p-valor	t	p-valor
<b>1, 2</b>	2,7818	<b>0,0014</b>	1,8887	<b>0,0022</b>	2,678	<b>0,0022</b>	2,1566	<b>0,0029</b>
<b>1, 3</b>	3,4524	<b>0,0017</b>	2,8396	<b>0,0024</b>	3,2796	<b>0,0021</b>	1,9564	<b>0,0026</b>
<b>2, 3</b>	1,7156	<b>0,0099</b>	2,8813	<b>0,0022</b>	2,4184	<b>0,0078</b>	1,6194	<b>0,0028</b>

As diferenças entre as médias de  $RC_n$  detectadas entre as estações do ano pela PERMANOVA, bem como as espécies que contribuíram para essas diferenças podem ser graficamente observadas na análise canônica de coordenadas principais (CAP) (Figura 16). Houve uma separação evidente entre as amostras das quatro estações. Observou-se a predominância das espécies *C. chrysurus* e *E. crossotus* nas amostras do verão, *S. rastrifer*, *S. tessellatus*, *T. paulistanus*, *I. parvipinnis*, *T. microphthalmus*, *M. atricauda*, *C. spixii*, *P. brasiliensis*, *P. paru* e *P. harroweri* no inverno, *S. guachancho*, *C. nobilis*, *S. setapinnis*, *P. corvinaeformis* e *C. bleekianus* no outono, e *T. lepturus* e *P. punctatus* na primavera. Estas espécies foram responsáveis por tais diferenças (Figura 16).

Em relação às batimetrias, observou-se no CAP uma nítida separação das amostras coletadas no ponto 3 e um agrupamento das amostras coletadas nos pontos 1 e 2 (Figura 17). A correlação de *S. rastrifer* e *P. harroweri* nos pontos 1 e 2 foram as espécies que contribuíram mais para essas diferenças.(Figura 17).

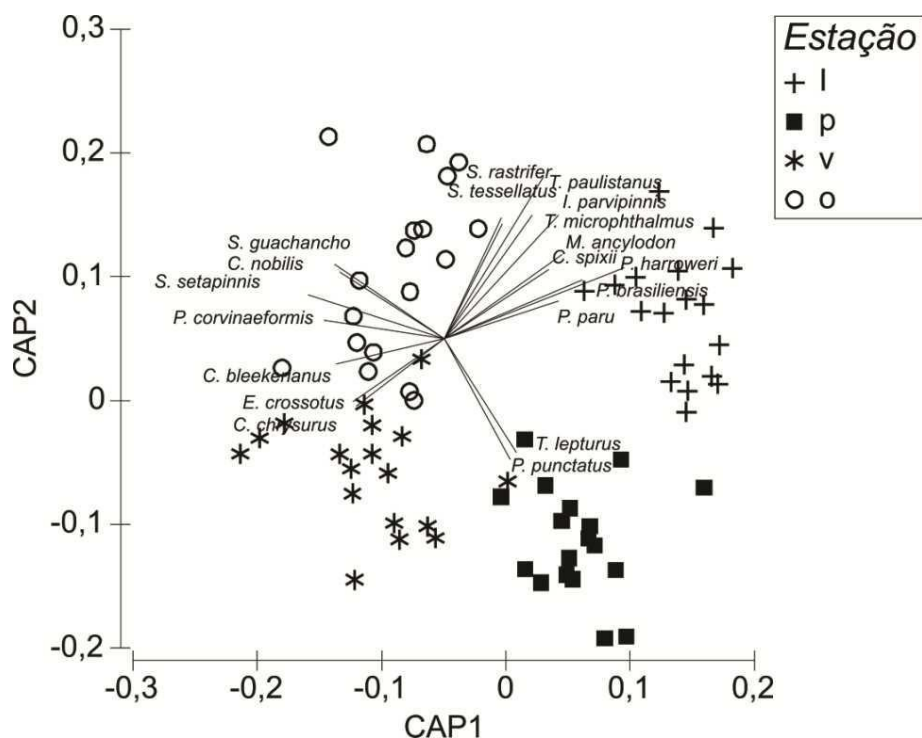


Figura 16 – Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies no arrasto que contribuíram para as diferenças entre as estações do ano (verão=v; outono=o; inverno=i; primavera=p). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de *Pearson* com índice acima de 0,4 ( $p > 0.4$ ).

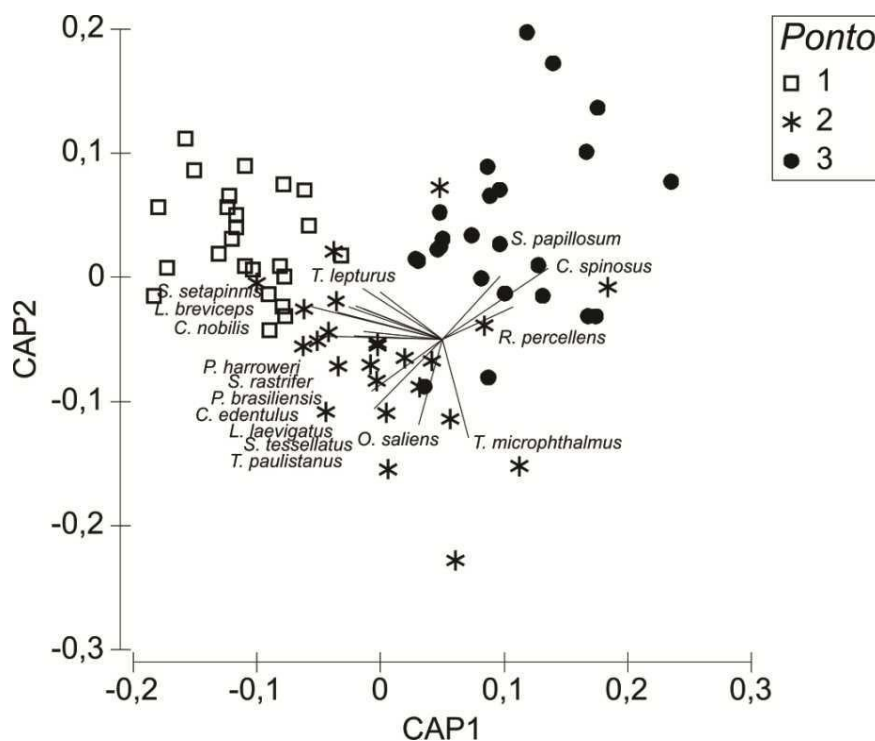


Figura 17: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies que contribuíram no arrasto para as diferenças entre as profundidades (pontos 1, 2, 3).. Vetores das espécies elaborados com base na correlação de *Pearson* com índice acima de 0,4 ( $p > 0.4$ ). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11 m); “3” = ponto 3 (14 m).



No modelo linear, em que se considerou o rendimento de captura em número de peixes do arrasto como uma função dos parâmetros físicos avaliados, no melhor modelo selecionado pelo DistLM, as variáveis preditoras que tiveram maior importância foram, em ordem decrescente, temperatura e salinidade (Tabela 11).

Tabela 11 – Resultado da análise DISTLM com o p-valor de permutação e a proporção de explicação das variáveis para o modelo selecionado. Em negrito as variáveis selecionadas – arrasto (n).

Variável	P	Proporção
Temperatura	<b>0,0001</b>	0,16941
Salinidade	<b>0,0062</b>	3,87E-02
Onda	0,0132	3,24E-02
Velocidade do Vento	0,0429	2,49E-02

Em relação ao RC<sub>g</sub> em massa do arrasto, as famílias mais expressivas foram Sciaenidae, com mais de 50%, e Pristigasteridae, com pouco mais de 10% (Tabela 8). As espécies com maiores porcentagens em massa, capturadas no arrasto foram, *S. rastrifer* (15%), *U. canosai* (12%), *P. harroweri* (8%), *S. brasiliensis* (7%), *Chylomicterus spinosus* (6%), *I. parvipinnis* (5%), *Paralonchurus brasiliensis* (5%), *T. paulistanus* (3%), *Zapteryx brevirostris* (3%), *Larimus breviceps* (2,8%), *Menticirrhus americanus* (2,5%), *C. chrysurus* (2,4%), *Dasyatis guttata* (2,3%), *Chirocentron bleekermanus* (2,3%), *T. lepturus* (2,1%), *Pomadourys corvinaeformis* (1,9%), *Orthopristis ruber* (1,8%), *E. crossotus* (1,8%), *Symphurus tessellatus* (1,6%), *Rhinobatos percellens* (1,5%) e *Ecinostomus argenteus* (1,5%) (Tabela 8).

Em relação aos pontos, o ponto 1 (profundidade 9 m), mais próximo da costa, apresentou maiores valores médio de RC<sub>g</sub>, seguida do ponto 2 (11m) e ponto 3 (14 m). Entre as estações do ano, o verão apresentou maior valor médio de RC<sub>g</sub>, principalmente no ponto 1, seguido do outono, inverno e primavera (Figura 18). No ponto 2 (11 m) as estações com maiores valores médios de RC foram o inverno, seguido do outono e da primavera. (Figura 18).

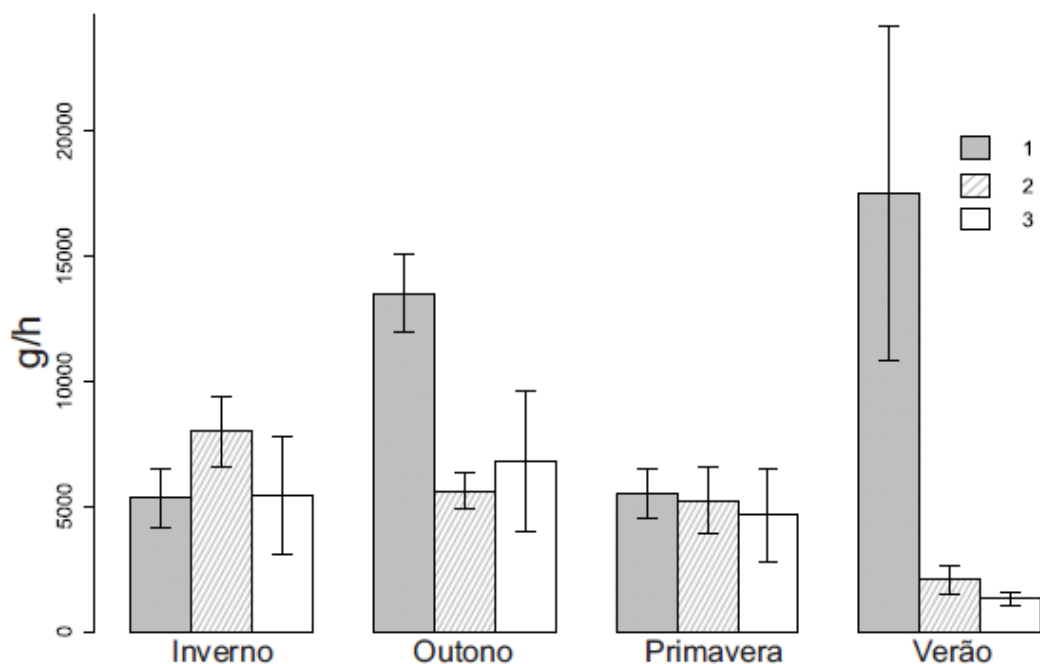


Figura 18 - Distribuição dos valores médios e erro padrão (barra) de RC em Massa (g), dos peixes (espécies agrupadas) capturados com arrasto segundo a estação do ano e o ponto de coleta. Valores do peso expressos em gramas por hora de arrasto (g/h). “1” = ponto 1 ( 9 m); “2” = ponto 2 (11m); “3”= ponto 3(14m).

Na comparação das médias da massa (g) entre as estações do ano e profundidades no arrasto, a PERMANOVA detectou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as estações do ano, pontos (profundidades) e na interação entre todos os fatores. (Tabela 12).

Tabela 12 - Resultado da Permanova elaborada com o RC das espécies da ictiofauna acompanhante capturada no arrasto em massa (g). gl=graus de liberdade; qm=soma dos quadrados médios.

Fonte de variabilidade		gl	QM	Pseudo-F	p-valor
Arrasto Massa	Estação - Es	3	16423	3,0969	<b>0,0082</b>
	Ponto - Po	2	14936	2,8165	<b>0,0460</b>
	Es x Po	6	5303,2	4,4967	<b>0,0001</b>
	Resíduo	60	1179,3		
	Total	71			

Em relação à massa no arrasto, nas comparações pareadas (PERMANOVA *pairwise* test), em cada estação do ano, maiores diferenças significativas entre os pontos foram observadas no verão, seguido da primavera, outono e inverno (Tabela 13). Quanto às

diferenças entre os pontos em cada estação do ano na comparação pareada, ocorreram maiores diferenças significativas no inverno entre os pontos 1 e 3 ( $t=1,9993$ ;  $p=0,0012$ ), na primavera entre os pontos 1 e 2 ( $t=2,5432$ ;  $p=0,0016$ ) e no verão entre os pontos 2 e 3 ( $t=1,8671$ ;  $p=0,0017$ ). (Tabela 13).

Tabela 13 – Resultado da Permanova *pairwise* - interação entre os fatores estações do ano e profundidades – arrasto (g).

Pontos	v		o		p		i	
	t	p-valor	t	p-valor	T	p-valor	t	p-valor
1, 2	2,7729	<b>0,0024</b>	1,7919	<b>0,0022</b>	2,5432	<b>0,0016</b>	2,1828	<b>0,0027</b>
1, 3	3,4504	<b>0,0033</b>	2,5875	<b>0,0024</b>	3,2711	<b>0,0029</b>	1,9993	<b>0,0012</b>
2, 3	1,8671	<b>0,0017</b>	2,7122	<b>0,0022</b>	2,3780	<b>0,0075</b>	1,5922	<b>0,0024</b>

As diferenças entre as médias de  $RC_g$  no arrasto detectadas entre as estações do ano pela PERMANOVA, bem como as espécies que contribuíram para essas diferenças podem ser graficamente observadas na análise canônica de coordenadas principais (CAP). A correlação canônica dos dois eixos obtida pela análise foi de  $\delta_1 = 0,9049$  e  $\delta_2 = 0,7549$ . Houve uma separação evidente entre as amostras do inverno em relação às outras estações (Figura 19). No inverno predominaram *P. punctatus*, *P. brasiliensis*, *T. microphthalmus*, *P. paru*, *I. parvipinnis*, *C. spixii*, *M. atricauda*, *P. porosissimus*, *M. furnieri* e *S. tessellatus*. No verão e outono, observou-se correlação das espécies *C. chrysurus*, *E. crossotus*, *S. rastrifer*, *P. corvinaeformis* e *C. nobilis*, *S. setapinnis*, *S. guachancho* e *L. grossidens* (Figura 19). Em relação às batimetrias, observou-se no CAP uma nítida separação das amostras coletadas no ponto 3 com as espécies *S. papillosum*, *C. chrysurus* e *R. percellens* e um agrupamento das amostras coletadas nos pontos 1 e 2 (Figura 20). A correlação canônica dos dois eixos obtida pela análise foi de  $\delta_1 = 0,84495$  e  $\delta_2 = 0,6505$ .

O agrupamento de *S. rastrifer*, *P. harroveri*, *S. setapinnis*, *C. edentulus*, *S. tessellatus* e *O. saliens* nos pontos 1 e 2 foram responsáveis pelo padrão observado (Figura 20).

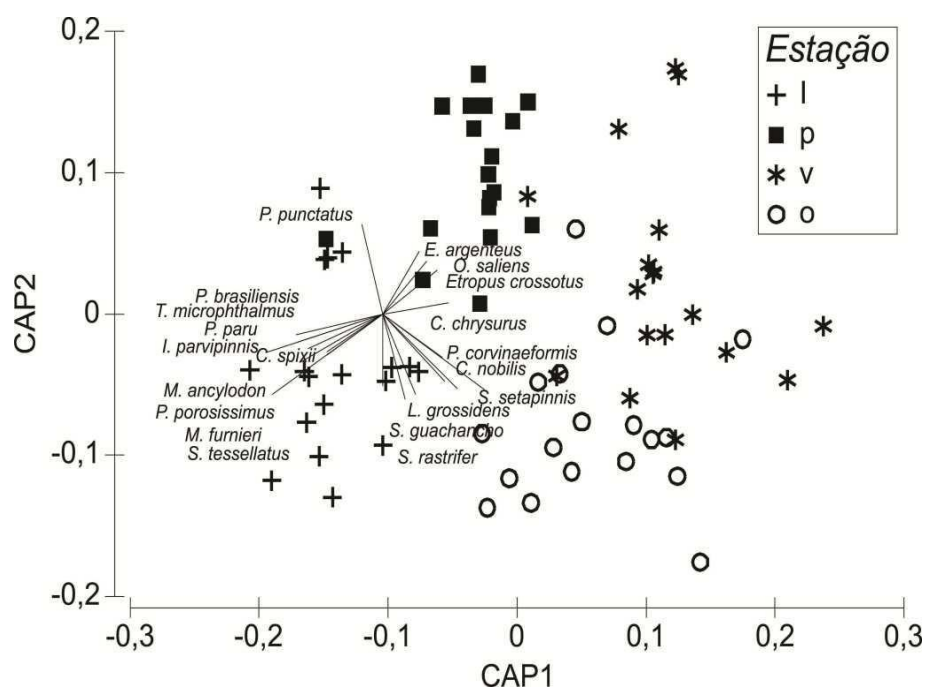


Figura 19 – Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies em massa no arrasto que contribuíram para as diferenças entre as estações do ano (verão=v; outono=o; inverno=i; primavera=p). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de *Pearson* com índice acima de 0,4 ( $p > 0,4$ ).

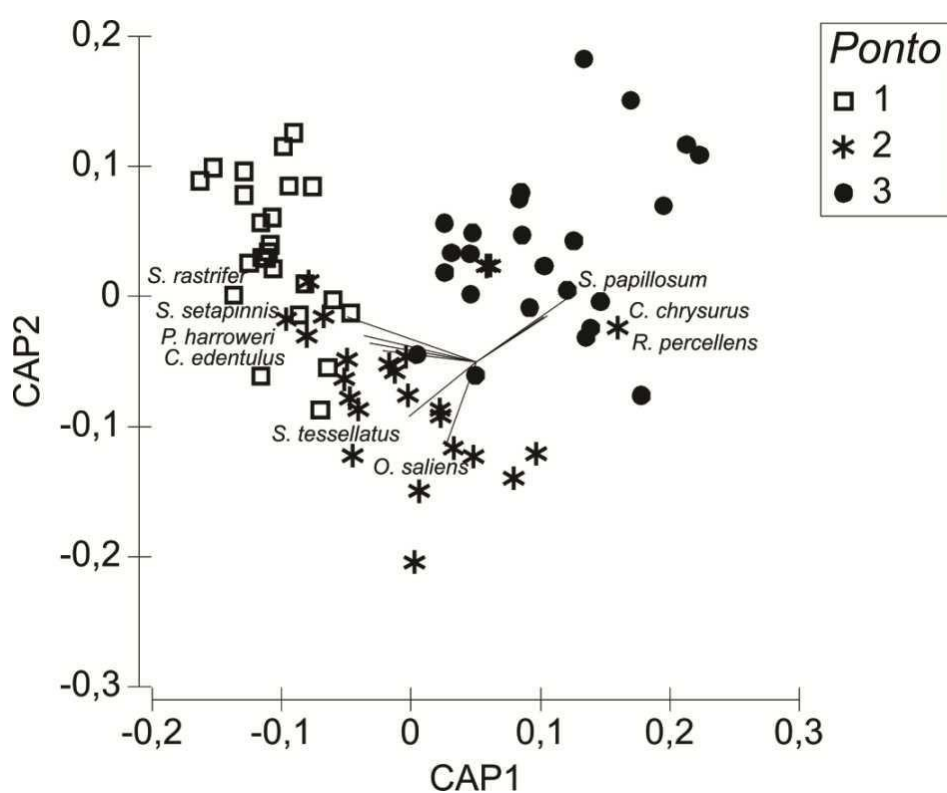


Figura 20: Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies em massa no arrasto que contribuíram para as diferenças entre as profundidades. Vetores das espécies elaborados com base na correlação de *Pearson* com índice acima de 0,4 ( $p > 0,4$ ). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11 m); “3” = ponto 3 (14 m).

No modelo linear, em que se considerou a massa de peixes no arrasto como uma função dos parâmetros físicos avaliados, no melhor modelo selecionado pelo DistLM, as variáveis preditoras que tiveram maior importância foram, em ordem decrescente, temperatura e salinidade (Tabela 14).

Tabela 14 – Resultado da análise DISTLM com o p-valor de permutação e a proporção de explicação das variáveis para o modelo selecionado. Em negrito as variáveis selecionadas – arrasto (g).

Variável	P	Proporção
Temperatura	<b>0,0002</b>	0,15926
Salinidade	<b>0,0040</b>	4,00E-02
Velocidade do Vento	0,0285	2,69E-02
Onda	0,0438	2,42E-02

### 5.3 - CACEIO

De um total de 1203 indivíduos capturados com os caceios foram registrados 46 espécies distribuídas em 18 famílias (Tabela 15). As famílias mais abundantes foram Sciaenidae e Carangidae, que representaram mais de 80% das capturas nos caceios.

Tabela 15 – Espécies capturadas no caceio divididas por família e porcentagem de RC em número e massa.

FAMÍLIA	ESPÉCIE	%RC <sub>n</sub>	%RC <sub>g</sub>
<b>Achiridae</b>	<i>Trinectes paulistanus</i>	0,41	0,17
<b>Ariidae</b>	<i>Bagre bagre</i>	0,15	0,10
	<i>Cathorops spixii</i>	1,12	1,17
	<i>Genidens barbatus</i>	0,86	0,81
	<i>Genidens genidens</i>	0,23	0,28
	<i>Balistes capricornus</i>	0,08	0,47
<b>Balistidae</b>	<i>Balistes capricornus</i>	0,08	0,47
<b>Carangidae</b>	<i>Carangoides crysos</i>	1,67	8,35
	<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	20,40	0,08
	<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	0,15	0,17
	<i>Oligoplites saliens</i>	0,34	0,19
	<i>Selene setapinnis</i>	1,55	0,00
	<i>Selene vomer</i>	0,08	0,10
	<i>Trachinotus carolinus</i>	0,25	0,32
	<i>Centropomus parallelus</i>	0,21	0,11
<b>Centropomidae</b>	<i>Centropomus parallelus</i>	0,21	0,11

<b>Clupeidae</b>	<i>Sardinella brasiliensis</i>	0,16	0,00
<b>Engraulidae</b>	<i>Anchoa filifera</i>	0,07	0,20
	<i>Anchoa spinifera</i>	1,03	0,20
	<i>Cetengraulis edentulus</i>	0,52	0,04
	<i>Lycengraulis grossidens</i>	2,37	0,35
<b>Ephippidae</b>	<i>Chaetodipterus faber</i>	0,61	0,13
<b>Gerreidae</b>	<i>Diapterus rhombeus</i>	0,90	0,76
<b>Haemulidae</b>	<i>Conodon nobilis</i>	0,08	0,07
	<i>Genyatremus luteus</i>	0,21	0,52
	<i>Orthopristis ruber</i>	0,09	0,53
<b>Lutjanidae</b>	<i>Lutjanus synagris</i>	0,21	0,20
<b>Paralichthyidae</b>	<i>Etropus crossotus</i>	0,24	0,11
	<i>Syacium papillosum</i>	0,72	0,41
<b>Polynemidae</b>	<i>Polydactylus oligodon</i>	0,08	0,04
<b>Pristigasteridae</b>	<i>Pellona harroweri</i>	1,68	0,37
<b>Sciaenidae</b>	<i>Cynoscion jamaicensis</i>	0,23	0,13
	<i>Cynoscion leiarchus</i>	0,79	3,57
	<i>Isopisthus parvipinnis</i>	3,10	1,83
	<i>Larimus breviceps</i>	2,14	2,44
	<i>Macrodon atricauda</i>	8,98	20,76
	<i>Menticirrhus americanus</i>	2,21	5,90
	<i>Menticirrhus littoralis</i>	0,41	1,56
	<i>Micropogonias furnieri</i>	2,02	1,72
	<i>Paralonchurus brasiliensis</i>	29,06	30,15
	<i>Stellifer brasiliensis</i>	4,58	2,96
	<i>Stellifer rastrifer</i>	5,58	3,82
	<i>Stellifer sp.</i>	0,10	0,04
	<i>Umbrina canosai</i>	0,17	0,03
<b>Scombridae</b>	<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	0,08	0,10
<b>Stromateidae</b>	<i>Peprilus paru</i>	3,37	1,42
<b>Trichiuridae</b>	<i>Trichiurus lepturus</i>	0,36	2,09
<b>Triglidae</b>	<i>Prionotus punctatus</i>	0,24	0,10

Os caceios em todas as estações capturaram 1488 exemplares de *Litopenaeus schimitti*, correspondente à 41,11 kg de massa. Em proporção, nos caceios, para cada 1 kg de camarão-branco, foram capturados 1,73 kg de ictiofauna acompanhante.

As famílias de peixes que apresentaram maior riqueza de espécies nos caceios foram Scianidae (13), Carangidae (8), Engraulidae (4), Ariidae (4), Haemulidae (3) e Paralichthyidae (2) (Tabela 15). As demais famílias apresentaram somente uma espécie cada.

As espécies mais abundantes nos caceios, em porcentagem, de ordem decrescente foram *Paralanchurus brasiliensis* (28%), *Chloroscombrus chrysurus* (20,5%), *Macrodon atricauda* (8%), *S. rastrifer* (6%), *S. brasiliensis* (4%), *Peprilus paru* (3%), *Isopisthus parvipinnis* (3%), *Lycengraulis grossidens* (2%), *Menticirrhus americanus* (2%), *Larimus breviceps* (2%), *Micropogonias furnieri* (1,9%), *Carangoides crysos* (1,5%), *Selene setapinnis* (1,5%), *Cathorops spixii* (1,4%) e *Anchoa spinifera* (1,3%). As demais espécies ficaram com níveis abaixo de 1%. (Tabela 15 e Figura 21).

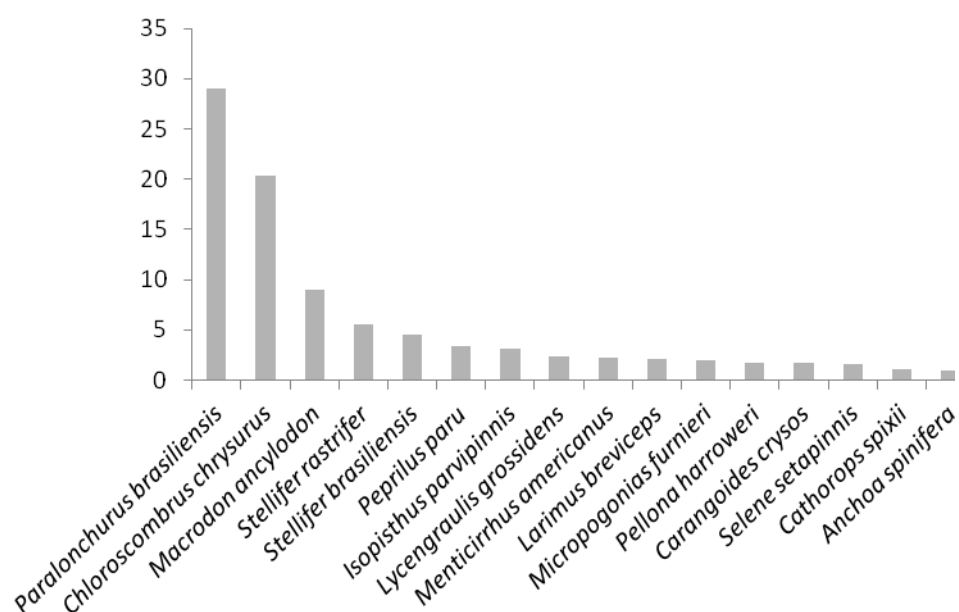


Figura 21 – Porcentagem de RC por número de espécie/hectare por tempo no caceio.

Em relação às profundidades, o ponto 1 ( 9 mts), mais próximo da costa, apresentou maiores valores médios de RC em número de indivíduos no caceio, seguido do ponto 2 (11 mts) e ponto 3 (14 mts). Entre as estações do ano, o outono apresentou maiores valores médios de RC<sub>n</sub> principalmente no ponto 1, seguido do inverno, verão e primavera (estação com menores valores médios). (Figura 22). No ponto 2 (11 mts) a estação com maior valor médio de RC foi o inverno, seguido da primavera, verão e outono. (Figura 22).

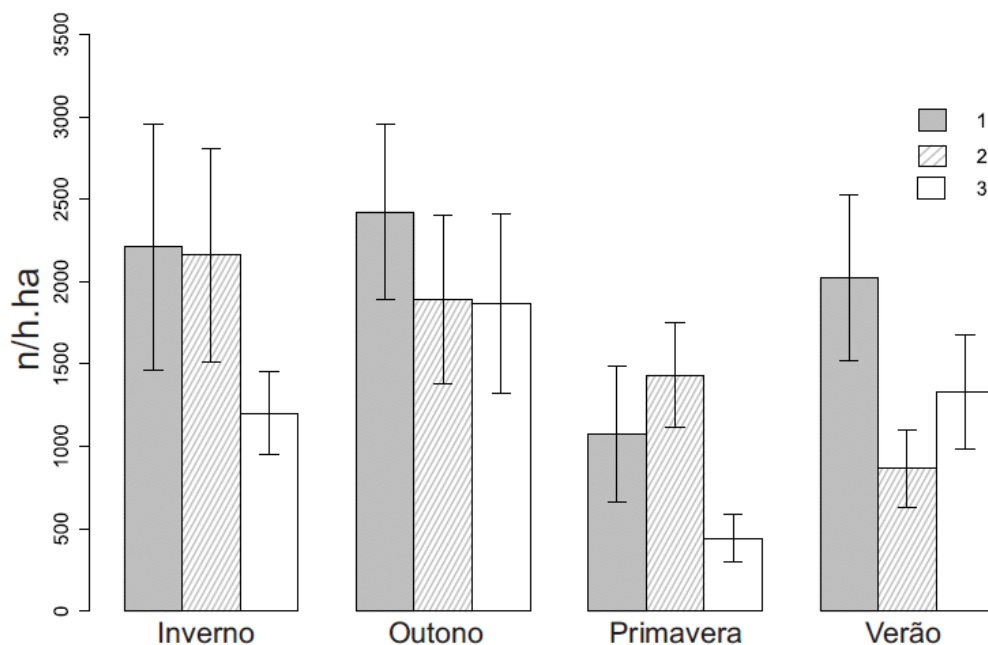


Figura 22 - Distribuição dos valores médios e erro padrão (barra) de Rendimento de Captura, dos peixes (espécies agrupadas) capturados com caceio segundo a estação do ano e o ponto de coleta. Valores expressos em números de indivíduos capturados por hora por hectare de rede (n/h.ha). “1” = ponto 1 ( 9 m); “2” = ponto 2 (11m); “3”= ponto 3(14m).

Na comparação das médias de Rendimento de Captura no caceio entre as estações do ano e profundidades, a PERMANOVA detectou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as estações do ano. Não ocorreram diferenças significativas entre as profundidades (pontos) e entre a interação entre os fatores (Tabela 16). Contudo, nas comparações pareadas (PERMANOVA *pairwise test*), entre estações do ano, não foram apontadas diferenças significativas (Tabela 17).

Tabela 16 - Resultado da Permanova elaborada com o RC das espécies da ictiofauna acompanhante capturada no caceio (n). gl=graus de liberdade; qm=soma dos quadrados médios.

Fonte de variabilidade		gl	QM	Pseudo-F	p-valor
Caceio N	Estação - Es	3	13722	5,0328	<b>0,0019</b>
	Ponto - Po	2	3482,9	1,2774	0,2604
	Es x Po	6	2726,6	0,9778	0,5054
	Resíduo	60	2788,5		
	Total	71			



Tabela 17 – Resultado da Permanova *pairwise* - interação entre os fatores estações do ano – caceio (n) i – inverno; p = primavera; v = verão; e o = outono.

Estações	t	p-valor
<b>i, p</b>	3,0611	0,0956
<b>i, v</b>	2,4316	0,1002
<b>i, o</b>	1,4551	0,2307
<b>p, v</b>	1,5493	0,1939
<b>p, o</b>	2,4870	0,0997
<b>v, o</b>	2,1018	0,1460

Nas análises CAP, correlações de Pearson foram elaboradas para determinar quais espécies (vetores) foram responsáveis pelos agrupamentos das amostras para cada fator entre batimetrias e entre estações do ano. Não ocorreram diferenças significativas entre as batimetrias, somente entre estações do ano.

As diferenças entre as médias de  $RC_n$  no caceio detectadas entre as estações do ano pela PERMANOVA, bem como as espécies que contribuíram para essas diferenças podem ser graficamente observadas na análise canônica de coordenadas principais (CAP). A correlação canônica dos dois eixos obtida pela análise foi de  $\delta_1 = 0,8052$  e  $\delta_2 = 0,7909$ . Houve uma correlação evidente entre as amostras de verão e primavera e outono e inverno (Figura 23). Observou-se correlação das espécies *M. atricauda*, *I. parvipinnis*, *P. brasiliensis*, *T. carolinus*, *T. lepturus*, *S. setapinnis* e *A. spinifera* entre as amostras de inverno e outono e *C. chrysurus*, *M. americanus*, *P. paru*, *M. furnieri*, *C. crysos*, *S. papillosum*, *D. rhombeus*, *L. grossidens* e *P. harroweri* entre as amostras de verão e primavera (Figura 23). A correlação canônica dos dois eixos obtida pela análise foi de  $\delta_1 = 0,8282$  e  $\delta_2 = 0,6727$ .

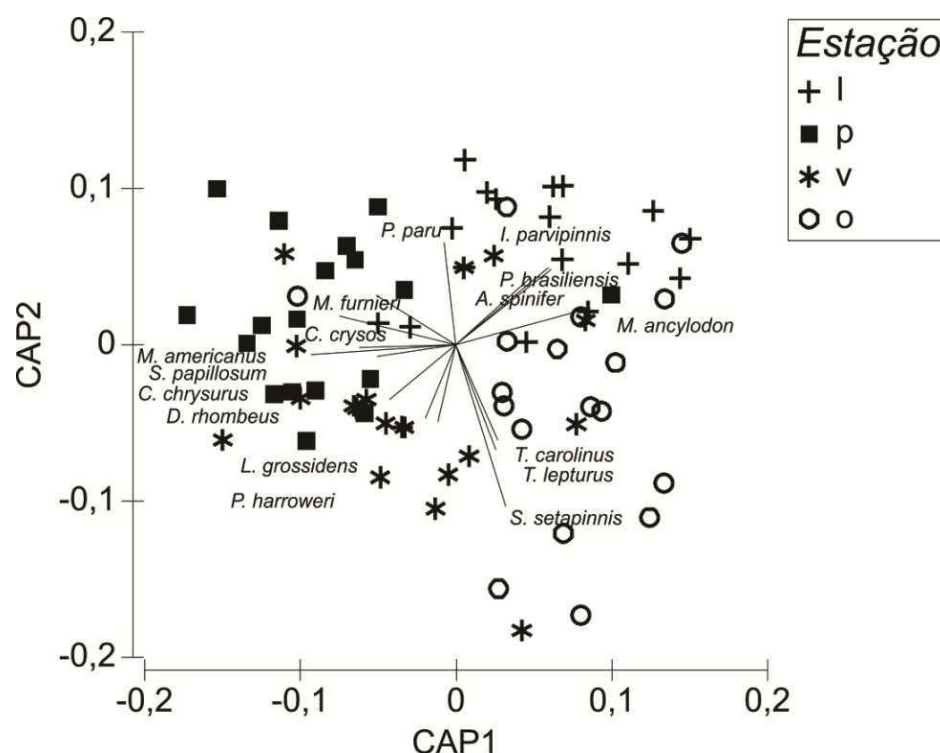


Figura 23 – Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies que contribuíram para as diferenças entre as estações do ano no caceio (verão=v; outono=o; inverno=i; primavera=p). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de *Pearson* com índice acima de 0,45 ( $p > 0,4$ )

No modelo linear para o caceio em que se considerou valores médios de  $RC_n$  de peixes como uma função dos parâmetros físicos avaliados, no melhor modelo selecionado pelo DistLM, a única variável preditora que teve maior importância foi a temperatura (Tabela 18).

Tabela 18 – Resultado da análise DISTLM com o p-valor de permutação e a proporção de explicação das variáveis para o modelo selecionado. Em negrito as variáveis selecionadas – caceio (n).

Variável	P	Proporção
Temperatura	<b>0,0001</b>	1,19E-02
Salinidade	0,5301	3,87E-02
Onda	0,1548	2,04E-02
Velocidade do Vento	0,5375	1,17E-02

Em relação ao  $RC_g$  em massa dos caceios, as famílias mais expressivas foram Sciaenidae com mais de 70% e Carangidae com quase 15% (Tabela 15). As espécies com mais porcentagem de massa, capturadas nos caceios foram, *P. brasiliensis*, *M. atricauda*, *C. crysos*,

*M. americanus*, *C. chrysurus*, *S. rastrifer*, *C. leiarchus*, *S. brasiliensis*, *L. breviceps*, *T. lepturus*, *I. parvipinnis*, *M. littoralis*, *P. paru* e *C. spixxi*. As espécies *Paralichthys brasiliensis* e *Macrodon atricauda* representaram mais de 50 % da massa dos caceios (Tabela 15).

Em relação às profundidades, o ponto 1 (9 m), mais próximo da costa, apresentou maiores valores médios de RC<sub>g</sub>, seguida do ponto 2 (11m) e ponto 3 (14 m). Entre as estações do ano, o inverno apresentou maiores valores médios, principalmente nos ponto 2 (11mts) e 1, seguido da primavera e outono. (Figura 24). No ponto 1 (09 m) a estação com maiores valores médios de RC foi o inverno, seguido do outono e da primavera. (Figura 24).

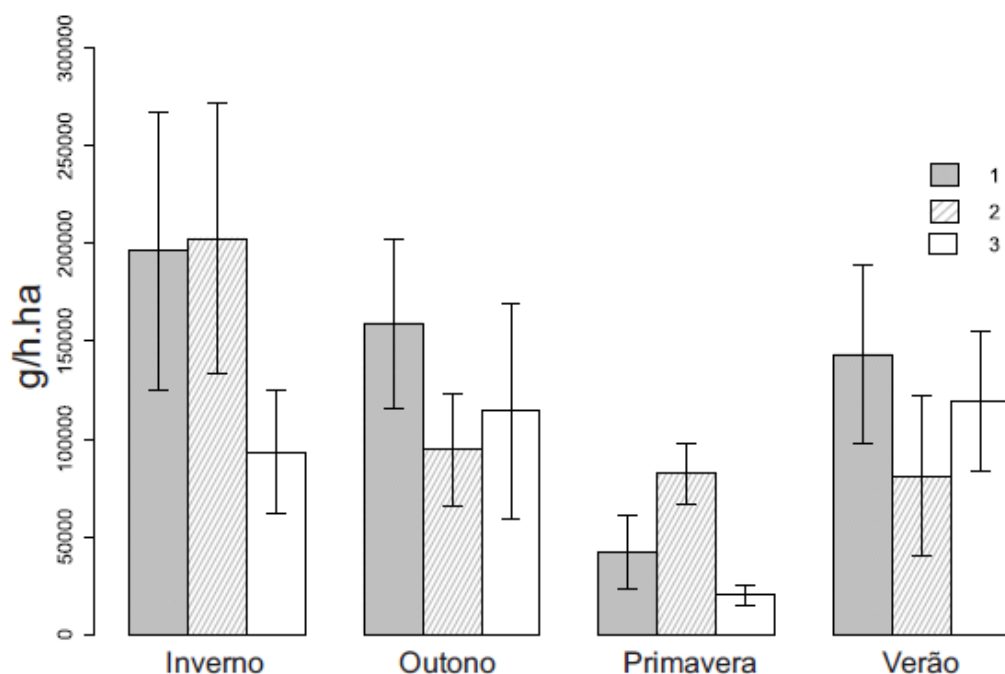


Figura 24 - Distribuição dos valores médios e erro padrão (barra) de RC em massa (g), dos peixes (espécies agrupadas) capturados com caceio segundo a estação do ano e o ponto de coleta. Valores do peso expressos em gramas por hora por hectare de rede (g/h.ha). “1” = ponto 1 (9 m); “2” = ponto 2 (11 m); “3” = ponto 3 (14 m).

Na comparação das médias de Rendimento de Captura (g/h.ha) no caceio, a PERMANOVA detectou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) somente entre as estações do ano. Entre os pontos (profundidades) e na interação entre todos os fatores não houveram diferenças significativas. (Tabela 19). Nas comparações pareadas (PERMANOVA *pairwise test*), entre estações do ano, para caceio (g) não ocorreram diferenças significativas (Tabela 20).

Tabela 19 - Resultado da permanova elaborada com o RC das espécies da ictiofauna acompanhante capturada no caceio em massa (g). gl=graus de liberdade; qm=soma dos quadrados médios.

	Fonte de variabilidade	gl	QM	Pseudo-F	p-valor
<b>Caceio Massa</b>	Estação - Es	3	13535	4,88130	<b>0,0032</b>
	Ponto - Po	2	3330,5	1,20120	0,2969
	Es x Po	6	2772,8	0,99105	0,4823
	Resíduo	60	2797,8		
	Total	71			

Tabela 20 – resultado da Permanova *pairwise* - interação entre os fatores estações do ano – caceio (g). i – inverno; p = primavera; v = verão; e o = outono.

Estações	t	p-valor
<b>i, p</b>	3,0233	0,1040
<b>i, v</b>	2,4230	0,0916
<b>i, o</b>	1,3503	0,2396
<b>p, v</b>	1,5383	0,2060
<b>p, o</b>	2,4598	0,1001
<b>v, o</b>	2,0856	0,1438

As diferenças entre as médias de RC<sub>g</sub> no caceio detectadas entre as estações do ano pela PERMANOVA, bem como as espécies que contribuíram para essas diferenças podem ser graficamente observadas na análise canônica de coordenadas principais (CAP). A correlação canônica dos dois eixos obtida pela análise foi de  $\delta_1 = 0,7249$  e  $\delta_2 = 0,5685$ . Houve um agrupamento evidente entre as amostras das quatro estações. No verão e primavera, observou-se correlação das espécies *M. furnieri*, *M. americanus*, *C. crysos* e *D. rhombeus*, no outono e verão entre as espécies *T. carolinus* e *S. setapinnis* e entre o verão, outono e inverno uma correlação entre as espécies *P. brasiliensis*, *I. parvipinnis*, *A. spinifera* e *M. atricauda* (Figura 25). Em relação às profundidades não ocorreram diferenças significativas.

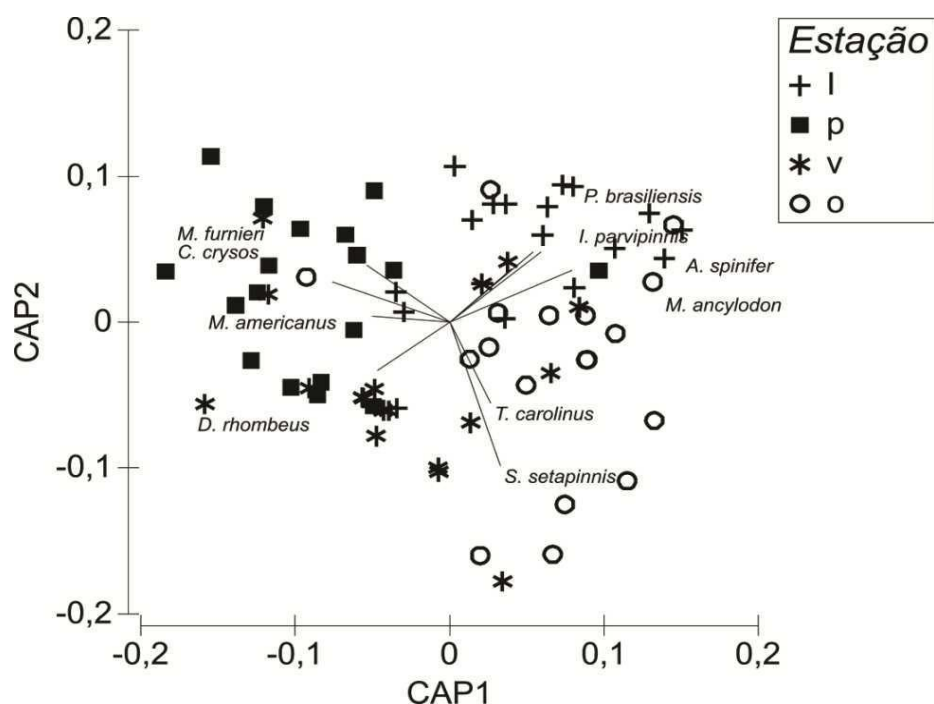


Figura 25 – Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com o RC das espécies em massa no caceio que contribuíram para as diferenças entre as estações do ano (verão=v; outono=o; inverno=i; primavera=p). Vetores das espécies elaborados com base na correlação de Pearson com índice acima de 0,45 ( $p > 0,4$ ).

No modelo linear para o caceio em que se considerou a massa (g) de peixes como uma função dos parâmetros físicos avaliados, no melhor modelo selecionado pelo DistLM, a única variável preditora que teve maior importância foi a temperatura (Tabela 21).

Tabela 21 – Resultado da análise DISTLM com o p-valor de permutação e a proporção de explicação das variáveis para o modelo selecionado. em negrito as variáveis selecionadas – caceio (g).

Variável	P	Proporção
Temperatura	<b>0,0001</b>	0,10624
Salinidade	0,4628	1,29E-02
Velocidade do Vento	0,6401	1,03E-02
Onda	0,1492	2,14E-02

## 5.4 – ANÁLISE COMPARATIVA

Do total de 72 espécies capturadas por caceio no presente estudo, a tabela 22 lista as espécies obtidas por ambos os petrechos de pesca, além das espécies exclusivas para cada petrecho.

Tabela 22 – Ocorrência (X) das espécies segundo as pescarias.

Espécie	Caceio	Arrasto
<i>Anchoa filifera</i>	X	X
<i>Anchoa spinifera</i>	X	X
<i>Bagre bagre</i>	X	
<i>Balistes capriscus</i>	X	
<i>Carangoides crysos</i>	X	
<i>Cathorops spixii</i>	X	X
<i>Centropomus parallelus</i>	X	
<i>Cetengraulis edentulus</i>	X	X
<i>Chaetodipterus faber</i>	X	X
<i>Chirocentrodon bleekermanus</i>		X
<i>Chloroscombrus chrysurus</i>	X	X
<i>Citharichthys arenaceus</i>		X
<i>Citharichthys macrops</i>		X
<i>Citharichthys spilopterus</i>		X
<i>Conodon nobilis</i>	X	X
<i>Chylomicterus spinosus</i>		X
<i>Cynoscion jamaicensis</i>	X	X
<i>Cynoscion leiarchus</i>	X	
<i>Cynoscion sp.</i>		X
<i>Dasyatis guttata</i>		X
<i>Diapterus rhombeus</i>	X	X
<i>Engraulidae</i>	X	
<i>Diplectrum radiale</i>		X
<i>Etropus crossotus</i>	X	X

<i>Eucinostomus argenteus</i>		X
<i>Eucinostomus</i> sp.		X
<i>Eucinostomus gula</i>		X
<i>Fistularia petimba</i>		X
<i>Genidens barbus</i>	X	X
<i>Genidens genidens</i>	X	X
<i>Genyatremus luteus</i>	X	
<i>Harengula clupeola</i>		X
<i>Hemicaranx amblyrhynchus</i>	X	X
<i>Isopisthus parvipinnis</i>	X	X
<i>Larimus breviceps</i>	X	X
<i>Lagocephalus laevigatus</i>		X
<i>Lutjanus synagris</i>	X	
<i>Lycengraulis grossidens</i>	X	X
<i>Macrodon atricauda</i>	X	X
<i>Menticirrhus americanus</i>	X	X
<i>Menticirrhus littoralis</i>	X	
<i>Micropogonias furnieri</i>	X	X
<i>Narcine brasiliensis</i>		X
<i>Oligoplites saliens</i>	X	X
<i>Opisthonema oglinum</i>		X
<i>Orthopristis ruber</i>	X	X
<i>Paralichthys brasiliensis</i>	X	X
<i>Pellona harroweri</i>	X	X
<i>Peprilus paru</i>	X	X
<i>Polydactylus oligodon</i>	X	
<i>Pomadasys corvinaeformis</i>		X
<i>Porichthys porosissimus</i>		X
<i>Prionotus punctatus</i>	X	X
<i>Rhinobatos percellens</i>		X
<i>Sardinella brasiliensis</i>	X	X
<i>Scomberomorus brasiliensis</i>	X	

<i>Selene setapinnis</i>	X	X
<i>Selene vomer</i>	X	X
<i>Sphoeroides spengleri</i>		X
<i>Sphyraena guachancho</i>		X
<i>Stellifer brasiliensis</i>	X	X
<i>Stellifer rastrifer</i>	X	X
<i>Stellifer</i> sp.	X	X
<i>Stephanolepis hispidus</i>		X
<i>Syacium papillosum</i>	X	X
<i>Symphurus tessellatus</i>		X
<i>Trachinotus carolinus</i>	X	
<i>Trichiurus lepturus</i>	X	X
<i>Trinectes microphthalmus</i>		X
<i>Trinectes paulistanus</i>	X	X
<i>Umbrina canosai</i>	X	X
<i>Zapteryx brevirostris</i>		X

Na comparação das médias de frequência de ocorrência no arrasto e no caceio entre as estações do ano, capturas e pontos (profundidades), a PERMANOVA detectou diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre as estações do ano, pontos, capturas, interação entre estações e pontos, interação entre estações e capturas e principalmente na interação entre todos os fatores. Não ocorreram diferenças significativas entre a interação entre pontos e capturas (Tabela 23).



Tabela 23 - Resultado da Permanova elaborada com o RC da presença e ausência das espécies da ictiofauna acompanhante capturada no arrasto e no caceio em abundância (n). gl=graus de liberdade; qm=soma dos quadrados médios.

	Fonte de variabilidade	gl	QM	Pseudo-F	p-valor
Arrasto e Caceio	Estação - Es	3	20276	4,5555	<b>0,0005</b>
	Ponto - Po	2	10024	2,2522	<b>0,0282</b>
	Captura - Ca	1	46544	3,2137	<b>0,0331</b>
	Es x Po	6	4450,9	4,8220	<b>0,0001</b>
	Es x Ca	3	9191,7	1,7625	<b>0,0375</b>
	Po X Ca	2	6751,1	1,9592	0,1999
	Es x Po x Ca	6	4691,7	1,4390	<b>0,0001</b>
	Resíduo	120	2525,4	1,8578	
	Total	143			

Nas comparações das capturas em termos qualitativos pareados (PERMANOVA *pairwise* test), em cada estação do ano, maiores diferenças significativas entre os pontos foram observadas no outono, seguido do inverno, e primavera. Não ocorreram diferenças significativas no verão. (Tabela 24).

Tabela 24 – Resultado da Permanova *pairwise* -interação entre os fatores estações do ano e profundidades – arrasto e caceio (n).

	Ponto 1		Ponto 2		Ponto 3	
	t	P(perm)	t	P(perm)	t	P(perm)
Inverno	2,334	0,0024	2,0141	0,0028	1,5196	<b>0,0054</b>
Primavera	2,1517	0,0023	2,1818	0,0018	1,446	<b>0,0158</b>
Verão	2,1684	0,0028	1,7677	0,0026	1,1245	0,2204
Outono	2,4483	0,0022	2,1974	0,0021	2,2492	<b>0,0030</b>

As espécies que contribuíram com as diferenças significativas na PERMANOVA podem ser graficamente observadas na análise canônica de coordenadas principais (CAP). A correlação canônica dos dois eixos obtida pela análise foi de  $\delta_1 = 0,9997$  e  $\delta_2 = 0,9996$ . Houve

uma separação evidente entre as amostras de arrasto e de caceio. O Caceio foi mais seletivo, capturando menos espécies. No arrasto, observou-se ocorrência das espécies *S. rastrifer*, *P. harroweri*, *S. tessellatus*, *T. microphthalmus*, *I. parvipinnis*, *T. paulistanus*, *P. brasiliensis*, *S. brasiliensis*, *L. breviceps*, *T. lepturus*, *S. setapinnis*, *C. nobilis*, *S. guachancho*, *C. bleekermanus*, *E. crossotus*, *C. spilopterus* e *C. spinosus*. No Caceio ocorreram principalmente as espécies *M. atricauda*, *C. crysos* e *C. chrysurus* (Figura 26).

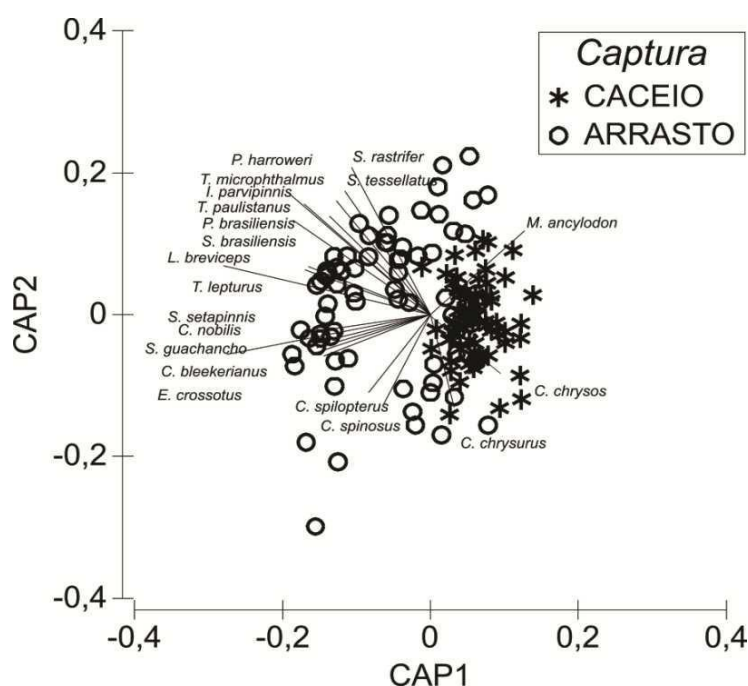


Figura 26 – Análise canônica de coordenadas principais (CAP), com as espécies mais importantes no arrasto e no caceio. Vetores das espécies elaborados com base na correlação de *Pearson* com índice acima de 0,4 ( $p > 0,4$ ).

Para os índices Delta+ e Lambda+ no caso da distinção taxonômica média (Delta+), a maioria dos valores das amostras de arrasto estiveram dentro do intervalo de confiança calculados em 1000 simulações, representado pelo funil, ao passo que os valores de caceio estiveram abaixo do funil (Figura 27a), o que significa que a diversidade taxonômica é menor nas amostras de caceio. Em relação à variação da distinção taxonômica média (Lambda+) os valores estiveram dentro do intervalo de confiança esperado (Figura 27b), o que demonstra uma baixa variação de Delta+ para as amostras de ambos os petrechos.

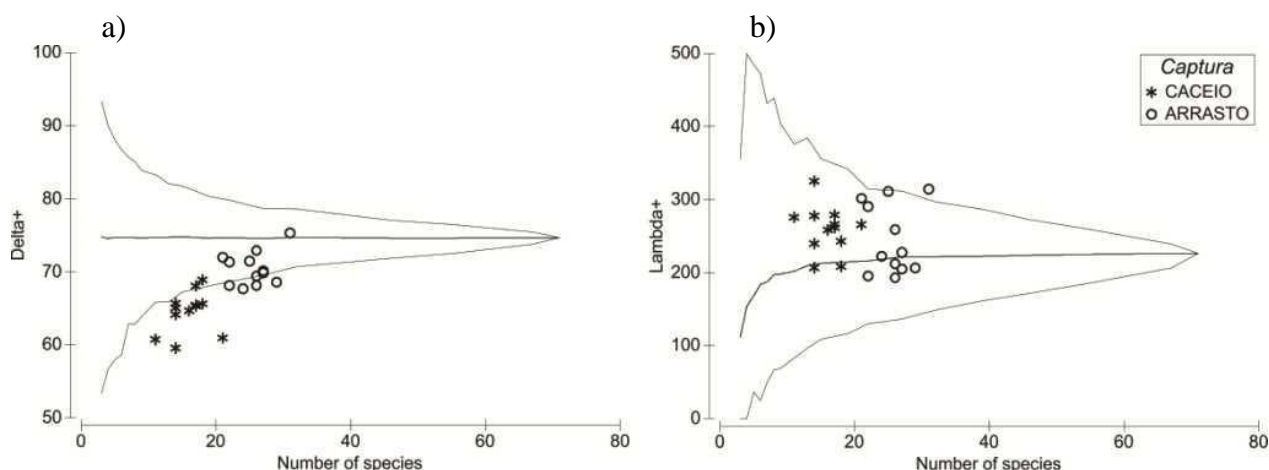


Figura 27 – Distinção taxonômica média (avtd - delta +) e variação da distinção taxonômica (vartd - lambda +) calculada para o caceio e arrasto. O limite do intervalo de confiança de 95% é dado pela linha sólida do entorno, em forma de funil.

## 6 – DISCUSSÃO

### 6.1 – ARRASTO

No presente trabalho, as famílias mais abundantes em número de indivíduos foram em ordem decrescente Sciaenidae, Pristigasteridae, Carangidae, Achiridae, Paralichthyidae e Trichiuridae. As famílias Sciaenidae e Pristigasteridae representaram mais de 80% da captura total. Na área rasa próxima da região amostrada neste trabalho, CATTANI *et. al.* (2011) constataram predomínio das famílias Sciaenidae, Carangidae, Achiridae, Engraulidae e Paralichthyidae. Em uma área mais afastada da costa próxima da área deste estudo, SANTOS (2006) observou o predomínio das famílias Sciaenidae, Carangidae, Engraulidae e Paralichthyidae, com uma maior captura de peixes da família Sciaenidae, seguidas de Carangidae e Pristigasteridae. Em Santa Catarina, nos trabalhos de BAIL e BRANCO (2003), BRANCO e VERANI (2006), PINA (2009) e SOUZA e CHAVES (2007), a dominância no nível de família foi semelhante, com predomínio das famílias Sciaenidae e Carangidae.

Nos arrastos deste estudo, as famílias que apresentaram maior riqueza de espécies foram Sciaenidae (12 espécies), Carangidae (5), Engraulidae (4), Gerreidae (4), Paralichthyidae (4), Haemulidae (3), Achiridae (3), Ariidae (3) e Clupeidae (3). SANTOS (2006), utilizando uma embarcação maior em uma região mais afastada da costa, observou maior diversidade em Sciaenidae (18 espécies), Carangidae (8), Engraulidae (8) e Paralichthyidae (6), já SCHWARZ (2009), em uma área amostral mais ampla da costa paranaense, encontrou em ordem decrescente o predomínio de Sciaenidae (21 espécies), Engraulidae (7), Ariidae (6), Carangidae (6) e Paralichthyidae (5). Nos arrastos no sublitoral de uma área próxima da região amostrada

neste estudo, predominaram em número de espécies Sciaenidae (18), Carangidae (6), Ariidae (5) e Paralichthyidae (4) (CATTANI *et al.*, 2011). Apesar de algumas diferenças na diversidade de espécies por família, provavelmente associadas a utilização de diferentes tipos de rede e embarcações e nas áreas amostradas, observa-se uma certa semelhança nesses resultados.

Em comparação com trabalhos realizados na plataforma continental rasa do Paraná, apenas a família Fistulariidae só ocorreu no presente estudo. (GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2004; CARNIEL 2006; GOMES; CHAVES, 2006; SANTOS, 2006; SCHWARZ, 2009; CATTANI *et al.*, 2011). Em comparação com trabalhos em Santa Catarina e São Paulo, também só ocorreu com exclusividade a família Fistulariidae (ARAÚJO *et al.*, 1998; BAIL; BRANCO, 2003; SOUZA; CHAVES, 2007; BERNARDES-JÚNIOR *et al.* 2011).

Variações no número de espécies de peixes presentes nos arrastos de camarões são frequentemente citadas na literatura pesqueira do país. Enquanto neste estudo foram identificadas 60 espécies, distribuídas em 23 famílias, na Baía de Santos, PAIVA-FILHO e SCHMIEGELOW (1986) encontraram 55 espécies compreendidas em 21 famílias e COELHO *et al.* (1986), integrando as capturas obtidas em Ubatuba, Guarujá, Peruíbe e Cananéia, registraram 77 espécies incluídas em 29 famílias. No litoral sul do Paraná, GOMES e CHAVES (2012) relatam a ocorrência de 61 espécies pertencentes a 21 famílias. Em Santa Catarina, BRANCO e VERANI (2006) identificaram em sete anos de amostragens 60 espécies pertencentes a 28 famílias, sendo 22 famílias comuns ao período de coleta, enquanto que MONTEIRO (2007) verificou que a ictiofauna acompanhante na Praia da Pinheira foi representada por 60 espécies de 30 famílias. Apesar da utilização de diferentes esforços de captura, resultante de diferenças na área varrida, especificidades da rede e barco de pesca, nota-se uma proximidade na diversidade, provavelmente similar entre as diferentes regiões.

No presente estudo, no qual foram capturadas 60 espécies, as mais abundantes e que tiveram ocorrência constante nas estações de coleta, foram em ordem decrescente: *Pellona harroweri*, *Stellifer rastrifer*, *Umbrina canosai*, *Chirocentron bleekermanus*, *Stellifer brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Isopisthus parvipinnis*, *Paralichthys brasiliensis*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Etropus crossotus*, *Trinectes paulistanus*, *Trichiurus lepturus* e *Menticirrhus americanus*. Essa dominância de espécies foi similar as observadas em vários trabalhos realizados na costa paranaense. Em área próxima do presente trabalho, SANTOS (2006) observou a dominância das espécies do gênero *Stellifer*, bem como de outras espécies de ceniídeos (*Paralichthys brasiliensis* e *Isopisthus parvipinnis*) e de *Pellona harroweri* e *Trichiurus lepturus*. No levantamento de RICKLI (2001), a maior captura foi das espécies *Paralichthys brasiliensis*, *Stellifer brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Stellifer rastrifer* e

*Isopisthus parvipinnis*, já no trabalho de GODEFROID *et al.*, (2004) foram mais abundantes *Stellifer rastrifer*, *Larimus breviceps*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Conodon nobilis* e *Selene setapinnis*, enquanto que CARNIEL (2006) observou a dominância de *Stellifer rastrifer*, *Stellifer brasiliensis*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Menticirrhus americanus* e *Selene setapinnis*. Mais recentemente e em coletas bem próximas da área amostrada no presente trabalho, CATTANI *et al.*, (2011), observaram maiores capturas das espécies *Stellifer rastrifer*, *Selene setapinnis*, *Stellifer brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Paralonchurus brasiliensis* e *Cathorops spixii*.

No estudo de SCHWARZ (2009), que abrangeu uma área amostral maior da costa do Paraná, predominou *Stellifer rastrifer*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Larimus breviceps*, *Stellifer brasiliensis* e *Cathorops spixii* e no de GOMES (2004), numa área do sul da costa paranaense, observou a alta ocorrência das espécies *Paralonchurus brasiliensis*, *Stellifer rastrifer*, *Pellona harroweri* e *Isopisthus parvipinnis*. No litoral de Santa Catarina, BAIL e BRANCO (2003), BRANCO e VERANI (2006) e PINA (2009) observaram maiores abundâncias de *Stellifer stellifer*, *Stellifer rastrifer*, *Stellifer brasiliensis*, *Paralonchurus brasiliensis*, *Isopisthus parvipinnis* e *Trichiurus lepturus*, já no trabalho de SOUZA e CHAVES (2007) foi mais abundante *Stellifer rastrifer*, *Stellifer brasiliensis*, *Paralonchurus brasiliensis* e *Isopisthus parvipinnis*. Na baía de Santos-SP o predomínio foi de *Stellifer rastrifer*, *Stellifer brasiliensis*, *Paralonchurus brasiliensis* e *Isopisthus parvipinnis* (PAIVA-FILHO; SCHMIEGELOW, 1986).

A dominância de espécies da família Sciaenidae observada neste trabalho é um padrão bastante evidente na plataforma continental do Paraná (KRUL, 1999; RICKLI, 2001; CHAVES *et al.*, 2003; GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2004; SANTOS, 2006; CARNIEL, 2008; ROBERT, 2008 e SCHWARZ, 2009). A estrutura da comunidade de peixes da plataforma continental do estado do Paraná é determinada pela ocorrência de espécies-chaves, sendo nítida a dominância em número e peso de espécies de Sciaenidae (SANTOS, 2006). A grande representatividade desta família parece ser o padrão comum nas áreas de fundo areno-lodoso das regiões sudeste, sul e em algumas partes do nordeste do Brasil. Levantamentos ictiofaunísticos realizados na plataforma continental de outras localidades do país concordam com esta afirmação (PAIVA-FILHO; SCHMIEGELOW, 1986; RUFFINO; CASTELLO, 1992/93; HAIMOVICI; MENDONÇA, 1996; ARAÚJO *et al.*, 1998; GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; BAIL; BRANCO, 2003; VIANNA; ALMEIDA, 2005; SOUZA; CHAVES, 2007). Pertencem à família Sciaenidae grande parte das espécies de interesse comercial na região

(GOMES; CHAVES, 2006), dentre estas, espécies de pescadas como *Isopisthus parvipinnis*, a betara (*Menticirrhus americanus*) e a maria-luiza (*Paralonchurus brasiliensis*).

*Pellona harroweri*, a espécie mais capturada no arrasto neste trabalho, é uma das poucas espécies pelágicas capturadas pelo arrasto do camarão. Teve ocorrência constante ao longo de todo o período amostrado, e maiores capturas no verão. Em outros trabalhos no Paraná e em Santa Catarina também foi possível observar esta constância na captura, com maiores abundância nos meses quentes (BAIL; BRANCO, 2003; GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2004; BRANCO; VERANI, 2006; PINA, 2008 e SCHWARZ, 2009). No entanto, SANTOS (2006) observou grande abundância de *P. harroweri* no mês de agosto, por outro lado, SCHWARZ (2009) observou grande ocorrência de exemplares adultos no mês de janeiro, o que segundo ele, reflete a atividade reprodutiva, em função da ocorrência de exemplares maduros nesse período e a alta abundância de juvenis no mês seguinte.

*Stellifer rastrifer*, a segunda espécie mais capturada pelo arrasto neste trabalho é uma das mais freqüentes e abundantes no *bycatch* do camarão na região sul e sudeste do país (COELHO *et al.*, 1987; KRUL, 1999; BAIL; BRANCO, 2003; GODEFROID *et al.*, 2004; GOMES, 2004; BRANCO; VERANI, 2006; PINA, 2009 e SCHWARZ, 2009). Nos estudos de GODEFROID *et al.*, (2004), PINA (2009) e SCHWARZ (2009) foi a espécie mais abundante. Todavia, para CHAVES *et al.* (2003), esta espécie teve uma frequência de ocorrência de apenas 30% ao longo de todo o período amostrado. SANTOS (2006), que trabalhou com embarcação de grande porte e em áreas com profundidades maiores, capturou menos indivíduos de *S. rastrifer* na plataforma continental. Nas coletas desse trabalho, a espécie esteve presente em todas as estações, com maior abundância no verão, com os maiores indivíduos sendo capturados no inverno. Nos demais estudos houve resultados similares e também diferentes. RICKLI (2001), GOMES (2004) e PINA (2009) observaram maiores abundâncias no outono, GODEFROID *et al.* (2004) capturaram mais exemplares na primavera, por outro lado SANTOS (2006) e SCHWARZ (2009) observaram maior abundância no verão, assim como neste trabalho.

Podemos afirmar a exclusividade neste trabalho, da ocorrência da espécie *Fistularia petimba* em comparação com alguns trabalhos na plataforma continental rasa do Paraná (GODEFROID *et al.*, 2004; CARNIEL, 2006; GOMES; CHAVES, 2006; SANTOS, 2006; SCHWARZ 2009; CATTANI *et. al.*, 2011). Esta é uma citação nova para a ictiofauna da plataforma continental rasa do Paraná capturada com arrasto.

Em relação a variação temporal do número de indivíduos, neste trabalho o verão apresentou maior abundância, seguido da primavera, outono e inverno. Vários outros estudos

na costa do Paraná evidenciaram variação temporal na quantidade de peixes capturados. Nas coletas de CHAVES *et al.* (2003) e GODEFROID *et al.* (2004) ocorreram diferenças significativas, com maiores capturas na primavera e verão e menores no outono e inverno. GOMES e CHAVES (2006) também encontraram diferenças significativas, com maiores abundâncias médias na primavera, porém sem apresentar qualquer tendência temporal entre as demais estações do ano. No estudo de SANTOS (2006) um maior número de peixes foi amostrado em março e abril, sendo menor em setembro, janeiro e junho. Maiores abundâncias médias em janeiro a abril, menores de julho a dezembro, com valores intermediários em maio e junho ocorreram nas amostras de arrastos de porta realizados por SCHWARZ (2009). No geral, o que se observa na plataforma continental do estado do Paraná é uma maior abundância nos meses quentes e menor nos meses frios, um padrão similar ao observado no presente estudo. Para SCHWARZ (2009) as flutuações sazonais na ocorrência das espécies neste ambiente estão fortemente associadas a eventos oceanográficos de média e grande escala, tais como variações de correntes e marés e a entrada de sistemas frontais.

Nos estudos que avaliaram os peixes do *bycatch* da pesca do camarão sete-barbas na região sul do país, também foi observado um padrão sazonal na abundância da ictiofauna. BRANCO (1999), BAIL e BRANCO (2003) e BRANCO e VERANI (2006) na armação do Itapocoroy, Penha-SC e SOUZA & CHAVES (2007) e PINA (2009) no litoral norte de Santa Catarina encontraram maior abundância nos meses de dezembro e abril. Nos estudos que avaliaram o *bycatch* de outras espécies de camarão também detectaram um padrão de abundância sazonal (RUFFINO; CASTELLO, 1992/93; HAIMOVICI; MENDONÇA, 1996; VIANNA; ALMEIDA, 2005). O padrão de ocorrência das espécies da plataforma continental das regiões sul e sudeste do Brasil está intimamente ligado com o aporte de massas d'água, responsáveis pelas oscilações de parâmetros oceanográficos, tais como a temperatura e salinidade (VIANNA; ALMEIDA, 2005). Para BRANCO e VERANI (2006) as oscilações sazonais no número de espécies refletem a elevada frequência de espécies visitantes de ocorrência ocasional em trânsito na plataforma continental, onde uma pequena porcentagem da ictiofauna presente nos arrastos costeiros é dominante em número de exemplares e em biomassa.

Em relação à variação espacial entre as profundidades (ponto 1= 9m, ponto 2= 11m, ponto 3= 14m) do número médio de exemplares, maiores capturas médias ocorreram no ponto 1 em todas as estações e menores valores médios no ponto 3 no presente trabalho. Analisando-se as espécies de peixes e suas distribuições batimétricas, é possível perceber a formação de grupos quanto à abundância de exemplares nas três profundidades amostradas, sendo os pontos

1 e 2 com maiores abundâncias de indivíduos. Este gradiente de abundância associado à profundidade é bem evidente para muitas espécies de cienídeos e outras espécies dominantes capturadas pela pesca de arrasto de fundo dirigida ao camarão sete-barbas, e já foram anteriormente observadas na região por ROBERT *et al.* (2007) ao estudarem, por exemplo, a biologia de *Paralonchurus brasiliensis* no litoral sul do estado do Paraná, onde foram analisadas amostras coletadas nos estratos de 10 e 15 metros de profundidade.

A maioria das espécies capturadas neste estudo apresentaram gradientes de abundância bem definidos em relação aos três estratos de profundidade amostrados. *Stellifer rastrifer*, a segunda espécie com maior frequência de ocorrência nos arrastos experimentais realizados, este gradiente apresenta um padrão de queda acentuada a medida em que foram atingidos os estratos mais profundos da plataforma, o mesmo tendo sido observado para grande parte das espécies dominantes. A espécie *Pellona harroweri*, espécie com maior abundância nas capturas deste trabalho também demonstrou preferência pelos estratos de menor profundidade da plataforma continental interna paranaense. SCHWARZ (2009) apresenta em seus levantamentos resultados semelhantes, comprovando de que a maioria das espécies capturadas apresentam uma diminuição na sua abundância com o aumento da profundidade.

Nesta pesquisa, no ponto 1 (9m), dominaram, em ordem decrescente as espécies *Stellifer rastrifer*, *Umbrina canosai* e *Pellona harroweri*. No ponto 2 (11m) dominaram as espécies *Stellifer rastrifer*, *Umbrina canosai* e *Trinectes paulistanus*. Já, no ponto 3 (14m) dominaram as espécies *Chylomicterus spinosus*, *Zapteryx brevirostris* e *Stellifer brasiliensis*. SCHWARZ (2009), analisando as espécies de peixes e suas distribuições batimétricas, afirmou que é possível perceber a formação de três principais grupos quanto à abundância da espécie nos estratos de profundidade amostrados (6, 9, 12 e 15 metros). Segundo o mesmo autor, no primeiro grupo (6 e 9 metros), formado principalmente pelas espécies *Stellifer rastrifer*, *Selene setapinnis*, *Stellifer stellifer*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Trinectes paulistanus*, e *Cetengraulis edentulus*, representando em muitos casos a soma das abundâncias nas profundidades de 6 e 9 metros mais de 90% do total capturado para a espécie.

A profundidade é muitas vezes o principal gradiente pelo qual as comunidades de plataforma sofrem modificações (SCHWARZ, 2009). Os fatores extrínsecos como o tipo de substrato, a macrofauna bêntica e as características físicas (temperatura, salinidade, correntes, etc.) parecem exercer o principal papel na distribuição batimétrica dos peixes demersais, enquanto interações bióticas intrínsecas entre os membros da comunidade parecem ser menos importantes (SCHWARZ, 2009).



O padrão observado para o grupo que corresponde aos limites de ressuspensão de sedimentos, ocorre na área de estudo aos 10 metros de profundidade. Segundo VEIGA *et al.* (2004), a faixa batimétrica abaixo deste limite de ressuspensão apresenta os menores valores de transparência e composição sedimentológica composta por areia muito fina e matéria orgânica que permite uma maior riqueza de toda a fauna bentônica associada, ou seja, águas com maior turbidez fornecem maior proteção contra predadores além do benefício ocasionado pela relação positiva entre turbidez e produção bêmica (alimento para peixes).

O resultado deste estudo demonstrou que se tornam ainda mais evidentes as diferenças de distribuição batimétrica, quando se inclui na malha amostral os estratos mais rasos da plataforma continental interna, abaixo dos 10 metros de profundidade, que são também fortemente exploradas pelas embarcações artesanais de arrasto e que, no litoral paranaense apresentam características ambientais distintas dos estratos acima de 10 metros. A estreita faixa de distribuição da mega e macrofauna parece estar associada a valores elevados de curtose no sedimento, sendo isto um reflexo de contínuas ressuspensões e seccionamento do sedimento por correntes de fundo (BORZONE *et al.*, 1999), refletindo um possível papel do hidrodinamismo na estruturação das comunidades. Como descrito anteriormente, comunidades bêmicas têm importante papel trófico para as comunidades de peixes demersais bentofágicos, podendo as flutuações de ambas estarem intimamente relacionadas (GOMES; CHAVES 2006).

Vale ressaltar que, embora apresentem valor econômico, grande parte das espécies de importância econômica capturadas pela pesca de arrasto dirigido ao camarão é representada por exemplares de tamanho não comerciável, sendo estas exploradas economicamente por outras técnicas como caceio e fundeio. Pertencem a este grupo, dentre outras, as diversas espécies de pescadas, as quais são exploradas economicamente na região pela pesca de emalhe.

## **6.2 – EMALHE – CACEIO**

As famílias mais abundantes nas capturas com caceio neste trabalho foram Sciaenidae, Carangidae, Ariidae e Engraulidae, sendo que Sciaenidae e Carangidae representaram mais de 80% dos indivíduos capturados. Em 1979, CHAGAS-SOARES já relatava que na região de Cananéia – SP, pescadores artesanais utilizavam redes de emalhe (caceio) com malhas de 50 mm entre nós opostos voltadas à captura do camarão-branco e de peixes com valor comercial das famílias Sciaenidae e Carangidae. ROBERT (2004) analisando pesca de emalhe relata que Sciaenidae e Carangidae representaram 62% das capturas de emalhe no Paraná e Santa Catarina.

As famílias que apresentaram maior riqueza de espécies no caceio neste estudo foram Sciaenidae (13 espécies), Carangidae (8), Engraulidae (4), Ariidae (4), Haemulidae (3) e Paralichthyidae (2). SCHOROEDER *et. al.* (2014), ALVES *et. al.* (2012) e HAIMOVICI (1998) em trabalhos realizados no Sul e Sudeste do Brasil, também observaram um maior número de espécies da família Sciaenidae nas capturas do emalhe. MENDONÇA (2015) no litoral de São Paulo, região de Cananéia-SP, observou na pesca de emalhe artesanal uma maior riqueza de espécies nas famílias Sciaenidae (16 espécies) e Carangidae (11). Embora, em número de espécies, as famílias Sciaenidae e Carangidae tenham uma maior contribuição nas pescas de emalhe no Sul do Brasil, fato também já constatado em diversos locais do litoral Sudeste-Sul (BAIL; BRANCO, 2003; GOMES; CHAVES, 2006; PINHEIRO; MARTINS, 2009), observa-se que a contribuição em número de espécies também é grande nas famílias Engraulidae e Ariidae, concordando com os dados deste trabalho.

Em comparação com alguns trabalhos realizados no sul do Brasil, como SCHOROEDER *et. al.* (2014), ALVES *et. al.* (2012), MENDONÇA e MIRANDA (2008), MENDONÇA (2015), HAIMOVICI (1998), BAIL e BRANCO (2003), , PINHEIRO e MARTINS (2009), podemos afirmar a exclusividade neste trabalho da família Lutjanidae. Nos levantamentos de MENDONÇA e MIRANDA (2008), com pesca de emalhe no sul de São Paulo, as famílias capturadas, diferente deste trabalho foram Gadidae, Hemiramphidae, Istiophoridae, Branchiostegidae, Congridae, Ophidiidae, Coryphaenidae, Pomatomidae, Sparidae, Merlucciidae, Xiphiidae, Synbranchidae, Pinguipedidae, Priacanthidae, Rachycentridae e Mugilidae. MENDONÇA (2015), HAIMOVICI (1998) e ALVES *et. al.* (2012) citam a família Mugilidae nas pescas de emalhe de cerco. ROBERT (2004) diferentemente deste trabalho, utilizando pesca de emalhe, encontrou as famílias Synodontidae, Batrachoidae, Phycidae, Fistularidae, Syngnathidae, Migilidae, Ophidiidae, Polynemidae, Rachycentridae, Scombidae, Serranidae, Sáridae, Sphyraenidae, Uranoscopidae, Cynoglossidae, Dactylopteridae, Scorpaenidae, Diodontidae, Monocanthidae e Tetraodontidae.

No presente estudo, com emalhe de caceio redondo foram capturadas um total de 46 espécies. Comparando com outros trabalhos de pesca de emalhe, ROBERT (2004) em amostragens no Paraná e Santa Catarina registrou 94 espécies em pescarias de emalhe (fundeio), MENDONÇA e MIRANDA (2008) registraram 111 espécies distribuídas em 41 famílias em pescarias de emalhe no litoral sul do estado de São Paulo e SCHOROEDER *et. al.* (2014) registraram 129 espécies de peixes em pescarias de emalhe de fundo no litoral Sul/Sudeste do Brasil.

No trabalho de SCHOROEDER *et. al.* (2014) sobre a pesca de emalhe em Santa Catarina, a espécie *Micropogonias furnieri* correspondeu a aproximadamente 60% do número de indivíduos capturados, o segundo lugar em abundância numérica foi ocupado por *Prionotus punctatus*, seguidos por *Peprilus paru* e *Cynoscion jamaicensis*. Já no trabalho de ALVES *et. al.* (2012) as espécies com maior ocorrência nas capturas de emalhe em Santos-SP foram *Micropogonias furnieri* e *Menticirrhus americanus*. HAIMOVICI (1998) relata a ocorrência das espécies *Paralichthys brasiliensis*, *Chloroscobrus chrysurus*, *Macrodon atricauda*, *Peprilus paru*, *Isopisthus parvipinnis*, *Menticirrhus americanus*, *Larimus breviceps* e *Micropogonias furnieri* na pesca artesanal de emalhe-cerco no Sul do Brasil (RS e SC). ANDRIGUETTO *et. al.* (2006) em levantamentos de pescarias artesanais no Paraná, afirma que o caceio redondo tem como alvo principal o camarão-branco, os pescadores também capturaram espécies de valor comercial como *Macrodon atricauda*, *Isopisthus parvipinnis* e *Menticirrhus americanus*, assim como a mistura (aglomerado de várias espécies sem valor comercial).

Em comparação com alguns trabalhos no sul do Brasil, SCHOROEDER *et. al.* (2014), ALVES *et. al.* (2012), MENDONÇA e MIRANDA (2008), MENDONÇA (2015), HAIMOVICI (1998), BAIL e BRANCO (2003), PINHEIRO e MARTINS (2009) podemos afirmar a exclusividade neste trabalho da espécie *Lutjanus synagris*. Segundo SCHOROEDER *et. al.* (2014), a captura das redes de emalhe de fundo costeiro atinge uma elevada diversidade de espécies, o que não é possível observar em estudos que consideraram somente a composição dos desembarques (PIO *et. al.*, 2012; KOTAS *et al.*, 1995). Dentro da diversidade observada nas pescarias de emalhe, diferente deste trabalho, as principais espécies aproveitadas comercialmente, com destaque para a *Micropogonias furnieri*, seguida pela *Prionotus punctatus*, *Ologoplites* sp., *Urophycis brasiliensis*, *Paralichthys* sp., *Merluccius hubbsi*, *Cynoscion guatucupa* e *Sphyrna* sp., são compartilhadas com frotas de arrasto de fundo no Sudeste/Sul do Brasil (SCHOROEDER *et. al.* 2014). Outros teleósteos componentes das capturas da pesca de emalhe direcionada à *Micropogonias furnieri*, como a *Phycis phycis* e a *Umbrina canosai*, constituem alvos de outras pescarias de emalhe de fundo (PIO *et al.*, 2012), bem como a *Urophycis brasiliensis* e a *Cynoscion striatus*. Em relação ao número de indivíduos na variação temporal, no presente estudo o outono apresentou maior abundância de espécies, seguido do inverno, primavera e verão. Segundo ROBERT e CHAVES (2003) as frequências de observação de pescas de emalhe no Paraná e Santa Catarina durante o outono, período em grande parte coincidente com o do defeso do camarão, denominada *safrá do camarão-branco*, consiste no aumento da abundância relativa de captura (caceio de fundo e/ou redondo) de

algumas espécies de valor comercial que não são descartadas como *Paralonchurus brasiliensis*, *Macrodon atricauda*, *Peprilus paru*, *Isopisthus parvipinnis* e, *Menticirrhus americanus*. A maior participação de pescas de emalhe no outono e inverno é explicada também pela ocorrência na região, nesta época, de linguados, *Paralichthys* sp e a tainha (*Mugil liza*), peixes de alto valor comercial. Já NOGUEIRA *et. al.* (2011), afirma que em seu trabalho no Sul do Brasil (PR e SC), os pescadores artesanais utilizando caceio malhas 5 e 6, com alvo no camarão-branco, capturam nas estações primavera, verão e outono as espécies *Paralonchurus brasiliensis*, *Macrodon atricauda*, *Menticirrhus americanus*, *S. rastrifer* e *S. brasiliensis*.

ROBERT (2008), em seus levantamentos, afirma que o caceio redondo foi mais utilizado nos outonos e nos verões. Este mesmo autor afirma que o caceio redondo não contou ou contou com poucas observações durante os invernos e as primaveras. Segundo ROBERT (2008) as pescarias de emalhe fundeio malha 7 cm é de uso perene, mais frequente durante o inverno e a primavera, e possui uma diversidade maior de alvos. Como principais alvos, seguramente podem ser citadas a betara-preta, *M. americanus*, a betara-branca, *M. littoralis*, a pescada-bembeca, *M. atricauda*, e o robalo-peva, *C. parallelus*. Segundo SCHOROEDER *et. al.* (2014), em seus levantamentos de pesca de emalhe de fundo, os meses mais quentes, primavera e verão apresentaram maiores capturas de indivíduos.

Em relação à variação espacial neste trabalho, não foram observadas diferenças significativas entre as profundidades, (ponto 1= 9m, ponto 2= 11m, ponto 3= 14m). Todavia, esse padrão foi diferente se comparado com outros estudos que utilizaram emalhe. Em estatísticas no litoral de São Paulo, demonstrado por MENDONÇA e MIRANDA (2008), nas pescarias artesanais de emalhe (caceio), o foco é em profundidades mais rasas (até 10m) devido a maior ocorrência de espécies de aproveitamento comercial como *Micropogonias furnieri* e *Macrodon atricauda*. ROBERT (2008) afirma que entre as principais pescarias praticadas em Barra do Saí-SC, os fundeios são realizados a maiores distâncias da costa, os caceios redondos, a distâncias intermediárias, e os arrastos, a menores distâncias, porém, com certa sobreposição de distâncias, mais acentuadas entre as duas últimas pescarias. Fato semelhante foi observado por VIANNA e VALENTINI (2004) em Ubatuba (SP).

Segundo SCHOROEDER *et. al.* (2014), nos levantamentos de pescarias de emalhe de fundo, as maiores capturas, com uma fração de maior aproveitamento do pescado foram nas profundidades mais rasas. ALVES *et. al.* (2012), afirmam que maiores abundâncias nas capturas de emalhe ocorrem em profundidades mais rasas e relatam a ocorrência de *Macrodon atricauda* em maior número nas isóbatas menores, com queda acentuada nas capturas em profundidades maiores. Segundo estes mesmos autores relatam a diminuição de exemplares de

*Menticirrhus americanus*, *Chloroscombrus chrysurus*, *Micropogonias furnieri*, *Scomberomus brasiliensis* e *Cynoscion jamaicensis* nas capturas à medida que se atinge profundidades maiores.

Apesar da baixa seletividade, algumas espécies com ocorrência na área de estudo e exploradas comercialmente pela utilização de outras artes de pesca como redes de emalhe para fundeio e caceio podem ser subestimadas, tanto em número quanto na estrutura das populações (ROBERT, 2004). Estas espécies, representadas pelas pescadas (*Cynoscion spp.*, *Macrodon atricauda*), corvina (*Micropogonias furnieri*), bagre (*Genidens barbus*), linguados (*Paralichthys spp.*), salteiras (*Oligoplites spp.*), betaras (*Menticirrhus americanus*, *M. littoralis*), cavalas (*Scomberomorus spp.*), anchova (*Pomatomus saltatrix*), paru (*Chaetodipterus faber*) e tainha (*Mugil spp.*), quando presentes no arrastos de fundo com redes de porta, representam classes anuais diferentes dos exemplares capturados com as artes de pesca que utilizam basicamente o emalhe, o que representa uma suscetibilidade maior de captura através do método de arrasto.

### 6.3 – ANÁLISE COMPARATIVA

Até o momento, foram identificadas na plataforma continental rasa do Paraná 175 espécies de peixes (153 de Actinopterygii e 22 de Elasmobranchii), distribuídas em 21 ordens e 64 famílias (Laboratório de Ecologia de Peixes, CEM-UFPR). Entre as ordens, as mais ricas em número de espécies foram Perciformes (86 espécies), seguida por Pleuronectiformes (18 espécies), Clupeiformes (16 espécies) e Rajiformes (10 espécies). No presente trabalho, foram capturadas 63 espécies de peixes (60 de Actinopterygii e 3 de Elasmobranchii), pertencentes a 8 ordens e 27 famílias. Maior riqueza de espécies foi observada em Perciformes (33 espécies), seguida por Pleuronectiformes e Clupeiformes (8 espécies cada) (tabela 25). Apesar da captura deste estudo representar uma pequena parte do que ocorre na região, em termos quantitativos observa-se a mesma tendência de dominância.

Tabela 25 - Classificação taxonômica da ictiofauna acompanhante capturada nas pescarias de arrasto e caceio na plataforma continental interna rasa do Paraná. **Distribuição Geográfica:** CT = circutropical, TA = Transatlântico, WA = Atlântico Oeste, SWA = Atlântico Sul Oeste, SSWA = Sul do Atlântico Sul Oeste, Ca = Caribe, Br = Província Brasileira e EP = Pacífico Leste. **Estado de conservação nacional de acordo com o MMA (2004, 2008):** †† = sobreexplotada. **Estado de conservação global de acordo com a IUCN (2010):** ‡ = deficiente de dados, § = vulnerável, ‡ = próxima ao perigo, \* = menos preocupante. **Estado de conservação de acordo com a SEMA/SP (2010):** ◇ = sobreexplotada, □ = ameaçada de sobreexploração. **A** = arrasto e **C** = caceio.

Ordens/Famílias/Espécies	Distribuição		Importância
	Geográfica	Econômica	Vulnerabilidade
<b>Rajiformes</b>			
<b>Rhinobatidae</b>			
<i>Rhinobatos percellens</i> ‡/◇ <b>A</b>	TA	Sim	Alta
<i>Zapteryx brevirostris</i> §/◇ <b>A</b>	SWA	Sim	Moderada
<b>Dasyatidae</b>			
<i>Dasyatis quittata</i> ‡ <b>A</b>	Ca+Br	Não	muito alta
<b>Clupeiiformes</b>			
<b>Clupeidae</b>			
<i>Harengula clupeiola</i> <b>A</b>	WA	Não	Baixa
<i>Opisthonema oglinum</i> <b>A</b>	WA	Sim	baixa a moderada
<i>Sardinella brasiliensis</i> ††/◇ <b>AC</b>	SSWA	Sim	Baixa
<b>Engraulidae</b>			
<i>Anchoa filifera</i> <b>AC</b>	Ca+Br	Sim	Baixa
<i>Anchoa spinifer</i> <b>AC</b>	Ca+Br+EP	Sim	Baixa
<i>Cetengraulis edentulus</i> <b>AC</b>	Ca+Br	Sim	Moderada
<i>Lycengraulis grossidens</i> <b>AC</b>	Br+SWA	Não	baixa a moderada
<b>Pristigasteridae</b>			
<i>Pellona harroweri</i> <b>AC</b>	Ca+Br	Não	Baixa
<b>Siluriformes</b>			
<b>Ariidae</b>			
<i>Baore baore</i> <b>C</b>	Ca+Br	Sim	moderada a alta
<i>Cathorops spixii</i> <b>AC</b>	Ca+Br	Sim	Moderada
<i>Genidens barbatus</i> ††/◇ <b>AC</b>	SSWA	Sim	Alta
<i>Genidens genidens</i> <b>AC</b>	SSWA	Sim	Moderada
<b>Batrachoidiformes</b>			
<b>Batrachoididae</b>			
<i>Porichthys porosissimus</i> <b>A</b>	SSWA	Não	Moderada
<b>Triglidae</b>			
<i>Prionotus punctatus</i> <b>AC</b>	Ca+SWA	Sim	moderada a alta
<b>Perciformes</b>			
<b>Centropomidae</b>			
<i>Centropomus parallelus</i> □ <b>C</b>	WA	Sim	Alta
<b>Serranidae</b>			
<i>Diplectrum radiale</i> <b>A</b>	WA	Não	baixa a moderada
<b>Carangidae</b>			
<i>Caranx crysos</i> <b>C</b>	TA	Sim	baixa a moderada
<i>Chloroscombrus chrysurus</i> <b>AC</b>	TA	Sim	moderada a alta

<u>Hemicaranx amblyrhynchus</u> AC	WA	Sim	baixa a moderada
<u>Oligoplites saliens</u> AC	Ca+SWA	Sim	Moderada
<u>Selene setapinnis</u> AC	WA	Sim	baixa a moderada
<u>Selene vomer</u> AC	WA	Sim	Moderada
<u>Trachinotus carolinus</u> C	WA	Sim	moderada a alta
<b>Gerreidae</b>			
<u>Diapterus rhombeus</u> AC	Ca+Br	Não	Moderada
<u>Eucinostomus argenteus</u> A	WA+EP	Não	Baixa
<u>Eucinostomus gula</u> A	WA	Não	baixa a moderada
<b>Haemulidae</b>			
<u>Conodon nobilis</u> AC	WA	Sim	baixa a moderada
<u>Genvatremus luteus</u> C	Ca+Br	Sim	baixa a moderada
<u>Orthopristis ruber</u> AC	Ca+SWA	Sim	Moderada
<b>Sciaenidae</b>			
<u>Cynoscion jamaicensis</u> □ AC	Ca+SWA	Sim	Moderada
<u>Cynoscion leiarchus</u> □ C	Ca+Br	Sim	Alta
<u>Isopisthus parvipinnis</u> AC	Ca+Br	Sim	Baixa
<u>Larimus breviceps</u> AC	Ca+Br	Sim	baixa a moderada
<u>Macrodon atricauda</u> ††/◇ AC	Br+SWA	Sim	Moderada
<u>Menticirrhus americanus</u> AC	WA	Sim	Alta
<u>Menticirrhus littoralis</u> C	WA	Não	baixa a moderada
<u>Micropogonias furnieri</u> ††/◇ AC	Ca+SWA	Sim	Moderada
<u>Paralichthys brasiliensis</u> AC	Ca+SWA	Sim	Baixa
<u>Stellifer brasiliensis</u> AC	Br	Não	Baixa
<u>Stellifer rastriifer</u> AC	Br+SSWA	Não	Baixa
<u>Umbrina canosai</u> ††/◇ AC	SSWA	Sim	baixa a moderada
<b>Polynemidae</b>			
<u>Polydactylus oligodon</u> C	WA	Não	Baixa
<b>Ephippidae</b>			
<u>Chaetodipterus faber</u> AC	WA	Sim	Alta
<b>Sphyraenidae</b>			
<u>Sphyraena guachancho</u> A	TA	Sim	muito alta
<b>Trichiuridae</b>			
<u>Trichiurus lepturus</u> AC	CT	Sim	Alta
<b>Scombridae</b>			
<u>Scomberomorus brasiliensis</u> * C	WA	Sim	
<b>Stromateidae</b>			
<u>Peprilus paru</u> AC	WA	Sim	baixa a moderada
<b>Pleuronectiformes</b>			
<b>Paralichthyidae</b>			
<u>Citharichthys arenaceus</u> A	WA	Não	Baixa
<u>Citharichthys macrops</u> A	WA	Não	Baixa
<u>Citharichthys spilopterus</u> A	WA	Não	Baixa
<u>Etropus crossotus</u> AC	WA+EP	Não	Baixa
<u>Svaciium papillosum</u> AC	WA	Não	baixa a moderada
<b>Achiridae</b>			

<u>Trinectes microphthalmus</u> A	Ca+Br	Não	Baixa
<u>Trinectes paulistanus</u> AC	Ca+Br	Não	Baixa
<b>Cynoglossidae</b>			
<u>Symphurus tessellatus</u> A	Ca+Br+SSWA	Não	Moderada
<b>Tetraodontiformes</b>			
<b>Balistidae</b>			
<u>Balistes capriscus</u> ◇ C	TA	Sim	baixa a moderada
<b>Tetraodontidae</b>			
<u>Lagocephalus laevigatus</u> A	TA	Não	Alta
<u>Sphoeroides spengleri</u> A	TA	Não	baixa a moderada
<b>Diodontidae</b>			
<u>Chilomycterus spinosus</u> A	SWA	Não	baixa a moderada
<b>Gasterosteiformes</b>			
<b>Fistulariidae</b>			
<u>Fistularia petimba</u> A	TA	sim	

Com relação à distribuição geográfica, entre as 46 espécies capturadas pelo caceio, 14 espécies são do Atlântico Oeste, 18 do Caribe e 16 da Província Brasileira, com as outras 19 espécies distribuídas nas regiões Circuntropical (uma espécie), Transatlantica (3 espécies), Atlântico Sul Oeste (8 espécies), Sul do Atlântico Sul Oeste (5 espécies) e no Pacífico Leste (2 espécies) (tabela 25). O padrão foi semelhante nas capturas do arrasto, com 51 espécies distribuídas no Atlântico Oeste (17 espécies), Caribe (18 espécies) e Província Brasileira (16), ocorrendo 31 espécies nas regiões Circuntropical (uma espécie), Transatlantica (3 espécies), Atlântico Sul Oeste (10 espécies), Sul do Atlântico Sul Oeste (12 espécies, aqui a maior diferença) e no Pacífico Leste (3 espécies) (tabela 25). O predomínio de espécies do Atlântico Oeste, Caribe e da Província Brasileira também foi constatado em um checklist em fase final de elaboração com toda a ictiofauna registrada na plataforma continental rasa do Paraná (Laboratório de Ecologia de Peixes, CEM-UFPR).

No que se refere à importância econômica da maioria das espécies capturadas neste trabalho, 38 tem importância econômica na região, com 33 espécies não apresentando importância econômica, com resultados semelhantes para as duas redes (tabela 25). Entre as 175 espécies de peixes já identificadas na plataforma continental rasa do Paraná, 100 espécies têm importância econômica, seja na pesca, na aquicultura ou na aquarofilia (Laboratório de Ecologia de Peixes, CEM-UFPR). Quanto ao grau de vulnerabilidade em relação à extinção, a grande maioria das espécies capturadas no presente estudo estão nas categorias de baixa, baixa a moderada e moderada vulnerabilidade, com quatro espécies com vulnerabilidade de moderada



a alta, seis na alta e duas na muita alta (tabela 25), com uma tendência parecida nos dois artefatos de pesca utilizados.

#### **6.4 – GESTÃO PESQUEIRA**

Apesar de o trabalho ter avaliado o descarte de duas artes de capturas, ele permitiu uma avaliação ecológica dos peixes demersais. Nesse sentido foi possível avaliar os padrões de ocorrências espacial e temporal, de forma incremental no caso do arrasto e um enfoque maior na lacuna do conhecimento sobre o impacto da pesca de caceio redondo. Com base nos resultados, podemos afirmar que o caceio redondo captura uma quantidade maior de indivíduos do camarão-branco, além de peixes com aproveitamento comercial, ou seja, o caceio passa a ser provavelmente uma modalidade mais seletiva e menos impactante do que o arrasto. Dados inéditos foram gerados apontando que o caceio redondo é uma arte de pesca alternativa altamente criativa, adaptada de uma técnica passiva e altamente seletiva em termos de tamanho (emalhe) em conjunto com uma pesca ativa com baixa seletividade (arrasto). Há uma importância ecológica e pesqueira no conhecimento da composição da comunidade capturada com o caceio (pouco estudado), que é uma lacuna do conhecimento, portanto, com os resultados deste trabalho, o que se observou é que o caceio foi menos impactante, no sentido de capturar menos espécies, ou seja, a diversidade taxonômica foi menor nas amostras dessa arte.

O manejo da pesca no Brasil, especialmente nas décadas de 1980 e 1990, foi realizado por medidas implementadas de forma centralizada, e utilizava métodos convencionais. Embora o ordenamento pesqueiro adotado pelo IBAMA e MPA, esteja atualmente atingindo um modelo mais participativo e adaptativo, com a participação dos diferentes segmentos envolvidos na formação dos grupos gestores, a adversidade ocorre em fatores como deficiências da fiscalização e a adoção de claros objetivos no manejo das pescarias (FRANCO *et. al.*, 2009).

Segundo FRANCO *et. al.* (2009) as medidas mais utilizadas no país são permissões de pesca ligadas às embarcações para controle do esforço; permissão de pesca para os pescadores; paralisação da pesca por um período determinado (defeso) ou em determinado local; restrições sobre aparelhos de pesca; limitação de comprimento e/ou peso dos indivíduos capturados; criação de reservas marinhas; e mais recentemente, o uso de mecanismos de escape da fauna acompanhante (BRD's - *Bycatch Reduction Devices*).

A pesca de arrasto de camarões é uma atividade marcada por conflitos, resultante, dentre outros motivos, de inconsistências nos instrumentos de ordenamento, da baixa qualidade e disponibilidade das informações e da ausência de processos efetivamente participativos na

gestão (PEZZUTO *et al.*, 2008). No que se refere à pesca artesanal de arrasto de camarões, esta é a base da economia familiar em diversas comunidades do litoral sul brasileiro, especialmente nos Estados de Santa Catarina e Paraná, onde a fauna acompanhante possui importância comercial e/ou nutricional (CHAVES; ROBERT, 2003; BAIL; BRANCO, 2007). Até 2001, o defeso reunia todas as espécies de camarão de interesse comercial (*Lithopenaeus schimitti*, *Farfantepenaeus paulensis*, *F. brasiliensis*, *Artemesia loginaris* e *Pleoticus muelleri*), proibindo a captura de 1º de março a 31 de maio. Uma mudança foi realizada em 2006, estabelecendo para o camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) o período de 1º de outubro a 31 de dezembro, mantendo as demais espécies com o defeso entre 1º de março e 31 de maio (BRASIL, 2006). Mais recentemente, outra mudança foi realizada, reunificando o defeso das espécies de camarão, para o período de 1º de março a 31 de maio (BRASIL, 2008).

A pesca industrial tem sido apontada como a principal responsável pelo uso desordenado e mais predatório, do ponto de vista sócio-ecológico dos estoques pesqueiros. Apesar da ocorrência de práticas ilegais e mais impactantes, predomina aqui a utilização de um conjunto diversificado de técnicas eficientes e supostamente com menos impacto sobre os ecossistemas marinho-costeiros, no caso do caceio em relação ao arrasto. O aspecto mais evidente da crise da pesca artesanal no litoral sul do Brasil diz respeito à gradativa diminuição do volume de capturas. Apesar das reconhecidas limitações das estatísticas disponíveis, os dados relativos aos desembarques controlados de pescado, no período de 1980 a 1998, indicam uma queda significativa na produção a partir de meados da década de 1980. Este declínio acompanha o aumento do percentual de capturas no setor da pesca industrial em relação ao total da produção pesqueira. Em 1980, a produção artesanal alcançou o patamar de 24.277.822 kg, equivalente a 20,56% do total produzido; e até 1984 a produção sofreu apenas pequenas oscilações, atingindo seu auge neste ano com 27.719.188 kg (28,54% do total). Contudo, no sul do Brasil, a partir de 1985 o declínio foi se acentuando e em 1998, o setor artesanal contribuiu com apenas 7,10% do total obtido (CEPSUL/IBAMA, 2000).

Em busca de alternativas, estes resultados podem subsidiar ou embasar eventuais planos de gestão, gerando consequências diretas na vida dos pescadores. Também se pode afirmar que os dados gerados permitam uma modalidade de pescaria (caceio redondo), levando em consideração os impactos gerados nas assembleias dos peixes no caso do arrasto, ou seja, o caceio pode ser uma arte alternativa à tradicional pesca de arrasto, visando a redução dos impactos ecológicos. Inserir o Caceio redondo no lugar do Arrasto como uma medida de manejo, pode ser uma alternativa mais eficiente do que o salário defeso, pois devido à atual

crise econômica que o Brasil se encontra, o pescador pode não receber esse recurso e terá que contar com outras alternativas de renda.

Rumores de que os armadores de Itajaí pretendem proibir a pesca de caceio redondo (caracol) alegando que esta arte é impactante, não é verdade, pois o caceio se mostra muito mais seletivo na pescaria do camarão branco do que o arrasto. Provavelmente o que os armadores temem, é que o caceio capture o camarão-branco que poderia migrar para áreas mais profundas da plataforma, aonde a pesca industrial é liberada, afetando o lado comercial dos mesmos (comunicação pessoal com pescadores locais).

Diante desta situação o gerenciamento da pescaria de camarão deve considerar não somente a espécie-alvo, mas o conjunto da captura, incluindo-se aí o pescado acessório. Esta preocupação, além do cunho ambiental e social, possui também implicações econômicas, pois a parte da fauna acompanhante aproveitada, em muitos casos, é que sustenta a pescaria, enquanto a parte descartada é composta por indivíduos jovens de espécies de valor comercial e por outros pescados cuja aceitação pelo mercado consumidor ainda não foi bem explorada.

Outra questão diz respeito à pesca em locais de criadouro, por sua notória deficiência, a fiscalização no litoral brasileiro não consegue impedir a captura de indivíduos juvenis, por arrasto, nestes ambientes. Medidas implementáveis, como a colocação de recifes artificiais sobre o fundo, podem reduzir este problema. No litoral do Paraná, uma iniciativa pioneira em co-gestão com a comunidade de pescadores local tem tido bons resultados, criando um corredor ecológico paralelo à costa do Município de Pontal do Paraná, com a instalação de RRL's (recifes de recrutamento larval) (MARBRASIL, 2013- Projeto REBIMAR 1). Sugere-se também a criação de áreas livres de atividades pesqueiras, para permitir a recuperação e conservação de diversas espécies, de valor comercial ou não, além da criação de Unidades de Conservação, como o Parque Nacional Marinho dos Currais-PR.

O aumento da seletividade na pescaria de camarão em mar aberto é um processo do qual o Brasil não pode se ausentar. O incentivo a este tipo de pesquisa é passo importante para um efetivo manejo da pesca de arrasto em nossa costa. Uma administração pesqueira coerente e eficaz deve passar, inicialmente, pelo gerenciamento do petrecho de captura e não, unicamente, do principal recurso-alvo. Contudo, uma abordagem ecossistêmica é a mais indicada, e deve ser utilizada, devido à elevada sobreposição espacial entre os diferentes estoques e grande diferença na composição das capturas dos distintos petrechos.

## 7 – CONCLUSÃO

Foram encontradas maiores quantidades de espécies de peixes na fauna acompanhante do arrasto, corroborando com os resultados e confirmando as hipóteses de que a pesca de arrasto, comparada com o caceio redondo, tem um maior impacto negativo na ictiofauna acompanhante.

O conhecimento dos diferentes tipos de técnicas de captura é importante para definir quais as melhores estratégias podem ser adotadas pelos órgãos ambientais, de modo a garantir tanto a sobrevivência das espécies utilizadas quanto das comunidades que delas dependem. O manejo de águas costeiras deveria ser uma prioridade no país, considerando-se o número de pescadores ao longo da costa e a importância da pesca como fonte de alimento e renda para a população. Assim como o comportamento dos pescadores e as estratégias de pesca, quando correlacionados com os estoques pesqueiros, são relevantes nos estudos sobre manejo pesqueiro.

As pescarias experimentais utilizadas para o presente estudo continuam sendo realizadas como parte integrante do monitoramento da pesca do Projeto REBIMAR – Associação MarBrasil, condicionado à licença do IBAMA de instalação de recifes artificiais na costa de Pontal do Paraná-PR, e que irá compor um banco de dados e a geração de mais resultados que irão complementar ainda mais esta pesquisa.

Sugere-se a proposta de um novo projeto para ampliar este tipo de pesquisa com mais embarcações e observadores à bordo, inclusive de avaliação de outros tipos de arte de pesca, pois o real entendimento da dinâmica de capturas não só destas artes de pesca, como das demais, colabora com que o litoral paranaense avance criando embasamento para uma gestão efetiva dos recursos naturais presentes em sua plataforma, fazendo com que futuras medidas de manejo possam surgir baseadas cada vez mais na realidade local.

## 8 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, H. L. P. S.; D'INCAO, F. 1999. Análise do esforço de pesca do camarão rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) na Lagoa dos Patos, Brasil. *Atlântica*, Rio Grande, v.21, p.77-92.

ALVES, P. M. F. 2007. Dinâmica da pesca de emalhe do Estado de São Paulo e alguns aspectos biológico-pesqueiros das principais espécies desembarcadas em Santos. Tese de Doutorado. Instituto de Pesca.

ALVES, P. M. F.; ARFELLI, C.A.T.; TOMÁS; A.R.G. 2012. Seletividade das redes de emalhe de fundo no sudeste do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo*. 38(4): 275-284.

ANDERSON, M. J., GORLEY, R. N.; CLARKE, K. R. 2008. PERMANOVA + for PRIMER: guide to software and statistical methods. PRIMER-E, Plymouth.

ANDREW, N. L.; PEPPERELL, J. G. 1992. The by-catch of shrimp trawl fisheries. *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, Boca Raton, v.30, p.527-565.

ANDRIGUETTO FILHO, J. M. 2003. Institutional prospects in managing coastal environmental conservation units in Paraná State, Brazil. *In: SYMPOSIUM ON COASTAL AND OCEAN MANAGEMENT*, 8th, 2003, New Orleans. *Proceedings...* New Orleans: Amer Society of Civil Engineers. p.2354-2368.

ANDRIGUETTO-FILHO, J. M.; CHAVES, P. T.; SANTOS, C. ; LIBERATI, S. A. 2006. Diagnóstico da pesca no litoral do estado do Paraná. *In: ISAAC, V. J.; MARTINS, A. S.;*

HAIMOVICI, M.; ANDRIGUETTO-FILHO, J. M. (Ed.). A pesca marinha e estuarina do Brasil no início do século XXI: recursos, tecnologias, aspectos socioeconômicos e institucionais. Belém: Editora Universitária da UFPA. V.1, p.117-140.

ANDRIGUETTO-FILHO, J. M.; KRUL, R.; FEITOSA, S. 2009. Analysis of natural and social dynamics of fishery production systems in Paraná, Brazil: implications for management and sustainability. *Journal of Applied Ichthyology*, Neu Wulmstorf. V.25. p.277-286.

ANGULO, R. J. 1992. Geologia da planície costeira do estado do Paraná. São Paulo. 334 f. Tese (Doutorado) - Instituto de Geociências. Universidade de São Paulo.

ARAÚJO, F.G.; CRUZ-FILHO, A.G.; AZEVEDO, M.C.C; SANTOS, A.C.A. 1998 A estrutura da comunidade de peixes demersais da Baía de Sepetiba, Brasil. *Revista Brasileira de Biologia*, São Carlos. V.58, pp.417-430.

BAIL, G.C. e BRANCO, J.O. 2007. Pesca artesanal do camarão sete-barbas: uma caracterização sócio-econômica na Penha, SC. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, 11(2): 25–32.

BAIL, G. C.; BRANCO, J. O. 2010. Ocorrência, abundância e diversidade da ictiofauna na pesca do camarão sete-barbas, na região de Penha, SC. *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*, v. 7, n. 1, p. 73-82.

BERNARDES JÚNIOR, J. J.; RODRIGUES FILHO, J. L.; BRANCO, J. O.; VERANI, J. R. 2011. Spatiotemporal variations of the ichthyofaunal structure accompanying the sea bob shrimp, *Xiphopenaeus kroyeri* (Crustacea: Penaeidae), fishery in important fishery areas of the Santa Catarina shore, Brazil

BORZONE, C. A.; PEZZUTO, P. R.; MARONE, E. 1999. Oceanographic Characteristics of a Multi-Specific Fishing Ground of The Central South Brazil Bight. *Marine Ecology*. 20(2), p. 131-146.

BRANCO, J. O.; LUNARDON-BRANCO, M. J.; FENIS, A. 1994. Crescimento de *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea: Natantia: Penaeidae) da Região de Matinhos, Paraná, Brasil. *Arquivos de Biologia e Tecnologia*, Curitiba. V.37(1). p.1-8

BRANCO, J. O. 2005. Biologia e pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller) (Crustacea, Penaeidae), na Armação do Itapocoroy, Penha, SC. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, PR. v. 22, n. 4, p. 1050-1062.

BRANCO, J. O; VERANI, J. R. 2006. Análise quali- quantitativa da ictiofauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina. *Revista Brasileira de Zoologia*, Curitiba, v.23(2). p.381-391.

BRANDINI, F. P.; SILVA, A. S.; SILVA, E. T.; KOLM, H. 2005. Sources of nutrients and seasonal dynamics of chlorophyll in the inner shelf off Paraná state – south Brazil. *Journal of Coastal Research*. v.23(5). p.1131 – 1140.

BRASIL 2006. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa 91, de 06 de fevereiro de 2006. Estabelece o período de defeso do camarão sete-barbas. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p.51.

BRASIL 2008. IBAMA. INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E RECURSOS RENOVÁVEIS. Instrução Normativa 189 23 de setembro de 2008. Proíbe a pesca de arrasto motorizado para camarões na costa sul-sudeste em distintas áreas e períodos. *Diário Oficial da União*, Seção 1, p.83.

BRASIL. 2012. Instrução Normativa Interministerial MPA-MMA nº12 de 22 de agosto de 2012. Dispõe sobre critérios e padrões para o ordenamento da pesca praticada com o emprego de redes de emalhe nas águas jurisdicionais brasileiras das regiões Sudeste e Sul.

BROADHURST, M. K. 2000. Modifications to reduce bycatch in prawn trawls: A review and framework for development. *Reviews in Fish Biology and Fisheries* v.10. p.27–60.

CARNIEL, V. L. 2006. A Interação de aves costeiras com descartes oriundos da pesca artesanal no litoral centro-sul paranaense. Curitiba, 92p. (Dissertação de Mestrado em Zoologia, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná).

CASTILHO, A. L.; PIE, M. R.; FRANSOZO, A.; PINHEIRO, A. P. 2008. The relationship between environmental variation and species abundance in shrimp community (Crustacea: Decapoda: Penaeoidea) in south-eastern Brazil. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, v.88, n.1, p. 119-123.

CATTANI, A. P.; SANTOS, L. O.; SPACH, H. L.; BUDEL, B. R.; GONDIM GUANAIS, J. H. D. 2011. Avaliação da ictiofauna da fauna acompanhante da pesca do camarão sete-barbas do município de Pontal do Paraná, Litoral do Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo*. V.37(2). p.247-260.

CATTANI, A. P. ; BERNARDO, C. ; MEDEIROS, R. P. ; SANTOS, L. O. de ; SPACH, H. L. 2012. Avaliação de dispositivos para redução da ictiofauna acompanhante na pesca de arrasto dirigida ao camarão sete-barbas. *Boletim do Instituto de Pesca*. v.38, p. 333-348.

CHAVES, P. T. C.; ROBERT, M. C. 2003. Embarcações, artes e procedimentos da pesca artesanal no litoral Sul do Estado do Paraná, Brasil. *Revista Atlântica, Rio Grande*. v. 25(1). p.53-59.

CHAVES, P. T.; COVA-GRANDO, G.; CALLUF, C. 2003. Demersal ichthyofauna in a continental shelf region on the south coast of Brazil exposed to shrimp trawl fisheries. *Acta Biol. Par.*, Curitiba, v. 32, n. 1-4, p. 69-82.

CHAGAS SOARES, F. das. 1979. Seletividade em redes de emalhar utilizadas na captura de camarão branco na região de Cananéia-SP. *Boletim do Instituto de Pesca*. v.6, p. 131-134.

CLARKE, K. R.; WARWICK, R. W. 1994. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. Plymouth Marine Laboratory, Plymouth, 144 p.

COELHO, J.A.P.; A. PUZZI; R. GRAÇA LOPES; E.S. RODRIGUES; O. PRETO JR.1986. Análise da rejeição de peixes na pesca artesanal dirigida ao camarão sete-barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) no litoral do Estado de São Paulo. *B. Inst. Pesca*, v.13(2): p.51-61.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. 1994. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. *Philosophical Transactions: Biological Sciences*, London, v. 345, p. 101-118.

COSTA, R. C.; FRANSOZO, A.; FREIRE, F. A. M.; CASTILHO, A. L. 2007. Abundance and ecological distribution of the sete-barbas shrimp in tree bays of Ubatuba region, South-eastern Brazil. *Gulf and Caribbean Research*, n.19, p. 33-41.

DAVIES, R. W. D.; CRIPPS, S. J.; NICKSON, A.; PORTER, G. 2009. Defining and estimating global marine fisheries bycatch. *Marine Policy*, Cardiff. v.33(4). p. 661-672.

D'INCAO, F.; VALENTINI, H.; RODRIGUES, L. F. 2002. Avaliação da pesca de camarões nas regiões Sudeste e Sul do Brasil. *Atlantica*. V.24 (2). p.103-116.

EAYRS, S. 2007. *A Guide to Bycatch Reduction in Tropical Shrimp-Trawl Fisheries*. Revised edition. Rome, FAO, 108p.

ENNES, R. A. L. 2000. Aspectos populacionais e da pesca do camarão sete barbas *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) (Crustacea, Decapoda, Penaeidae) obtidos na pesca artesanal do Balneário de Shangri-lá, Paraná. *Dissertação (Mestrado em Zoologia) Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 55p.*

FAO, 2005. Fisheries and Aquaculture topics. Fishing gears and methods. Topics facts sheets. In: <http://www.fao.org/fishery/topic/1617/en>. Rome.

FAO, 2014. *The State of World Fisheries and Aquaculture (Opportunities and challenges)*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Rome. 223p.

FIGUEIREDO, J. L. 1977. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: I. Introdução. Cações, raias e quimeras. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 104p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 1978. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: II. Teleostei (1). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 110p.

FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: III. Teleostei (2). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 90p.



FIGUEIREDO, J.L.; MENEZES, N. 2000. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5). Museu de Zoologia. Universidade de São Paulo, São Paulo. 116p.

FRANCO, A. C. N. P.; SCHWARZ JUNIOR, R.; PIERRI, N.; SANROS, G. C. dos. 2009. Levantamento, sistematização e análise da legislação aplicada ao defeso da pesca de camarões para as regiões Sudeste e Sul do Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, 35(4): 687 – 699.

GODEFROID, R. S.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; MACLAREN, G.; SCHWARZ, JR. R.; 2004. Mudanças temporais na abundância e diversidade da fauna de peixes do infralitoral raso de uma praia, sul do Brasil. Iheringia, Serie Zoologia, Porto Alegre. V.94, p. 95-104.

GOMES, I. D. 2004. A estrutura da ictiofauna demersal na plataforma interna rasa do sul do Paraná e dieta das espécies mais abundantes. Curitiba. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Biológicas. Universidade Federal do Paraná.

GOMES, I. D.; CHAVES, P. T. 2006. Ictiofauna integrante da pesca de arrasto camaroeiro no litoral sul de estado do Paraná, Brasil. Bioikos, v. 20, n. 1, p. 9-13.

GRAÇA-LOPES, R.; TOMAS, A. R. G.; TUTUI, S. L. S.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; PUZZI, A. 2002. Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do Estado de São Paulo, Brasil. Boletim do Instituto de Pesca, São Paulo, v.28(2). p.173-188.

HAIMOVICI, M.; MENDONCA, J. T. 1996. Descartes da fauna acompanhante na pesca de arrasto de tangones dirigida a linguados e camarões na plataforma continental do sul do Brasil. Atlantica, Rio Grande. Brasil. V18, p. 161-177.

HAIMOVICI, M., 1997. Recursos pesqueiros demersais da região sul: avaliação do potencial sustentável de recursos vivos da zona econômica exclusiva (Revizee). Rio de Janeiro: FEMAR. 81 p.

HALL, M. A.; ALVERSON, D. L.; METUZALS, K. I. 2000. By-catch: problems and solutions. Marine Pollution Bulletin, Oxford. v.4. p.204-219.

HART, P. J. B.; J. D. REYNOLDS. 2002. Handbook of fish biology and fisheries, v. 2. Blackwell. Scientific Publications, Malden, Massachusetts.

IBAMA. 2006. Relatório da reunião técnica e de ordenamento para pesca de emalhe no litoral brasileiro. Itajaí/SC: Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral Sudeste e Sul - CEPESUL.

IUCN (2010) IUCN Red List of Threatened Species. Available from: <http://www.iucnredlist.org/> (accessed 16 August 2010).

KAISER, M. J.; SPENCE, F. E.; HART, P. J. B. 2000. Fishing-Gear Restrictions and Conservation of Benthic Habitat Complexity. *Conservation Biology*, nº5 v.14. p.1512–1525.

KELLEHER, K. 2005. *Discards in the world's marine fisheries*. Rome: FAO Fisheries Technical Paper, v.470. 131p.

KOTAS, J. E. 1998. Fauna acompanhante nas pescarias de camarão em Santa Catarina. Brasília, Ibama, Coleção Meio-Ambiente, Série Estudos Pesca 24, 76p.

KRUL, R. 1999. Interação de aves marinhas com a pesca do camarão no litoral paranaense. Tese de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Curitiba.

MAACK, R. 1968. Geografia física do estado do Paraná. Curitiba: BADEP: UFPR: IBPT. 350p.

MARBRASIL (2013) Projeto REBIMAR—Relatório Final do Edital PETROBRAS AMBIENTAL [pdf available at [www.marbrasil.org/download/Rebimar](http://www.marbrasil.org/download/Rebimar)].

MATSUURA, Y. 1986. Contribuição ao estudo da estrutura oceanográfica da região sudeste entre Cabo Frio (RJ) e Cabo de Santa Marta (RS). *Cien. Cult.*, [S.l.], v. 38(8). p.1439-1450.

MEDEIROS, R. P. ; GUANAIS, J. H. D G. ; SANTOS, L. O. de; ; SPACH, H. L. ; SILVA, C. N. S. ; FOPPA, C. C. ; CATTANI, A. P. ; RAINHO, A. P. 2013. Estratégias para a redução da fauna acompanhante na frota artesanal de arrasto de camarão sete-barbas: perspectivas para a gestão pesqueira. *Boletim do Instituto de Pesca*. v.39. p.339-358.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. 1980. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: IV. Teleostei (3). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 96p.

MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. 1985. Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil: V. Teleostei (4). São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 105p.

MENEZES, N. A.; BUCKUP, P. A.; FIGUEIREDO, J. L.; MOURA, R. L. (Eds) 2003. Catálogo das espécies de peixes marinhos do Brasil. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 160p.

MENDONÇA, J. T.; MIRANDA, L. V. 2008. Estatística pesqueira do litoral sul do estado de São Paulo: subsídios para gestão compartilhada. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences*. 3(3): 152-173.

MENDONÇA, J. T. 2015. Caracterização da pesca artesanal no litoral sul de São Paulo-Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca de São Paulo*. 41(3): 479-492.

MIHÁLY, P.; ANGULO, R. J. 2002. Dinâmica da desembocadura do corpo lagunar do Ararapira. *Rev. Bras. Geocien.* v.32(2). p. 217-222.

MMA, 2004. Instrução Normativa Nº 005, de 21 de maio de 2004. Available from: [http://www.mma.gov.br/estruturas/179/\\_arquivos/179\\_05122008033927.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033927.pdf). (acessed in 19 January 2011).

MMA, 2008. Livro vermelho da fauna Brasileira ameaçada de extinção. Volume II. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 907 pp.

MONTEIRO, HS. 2007. Ictiofauna acompanhante na pesca artesanal de camarões na praia da Pinheira, Palhoça, SC. Diss. Dissertação (mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí.

MPA, 2010. Boletim Estatístico da pesca e Aquicultura. Ministério da Pesca e Aquicultura. Brasil. 128p.

NAGATA, R. M.; HADAAD, M. A.; NOGUEIRA JR. 2009. The nuisance of medusae (Cnidaria, Medusozoa) to shrimp trawls in central part of southern Brazilian Bight, from the perspective of artisanal fishermen. *Panamjas*. v4(3). P.312-325.

NOGUEIRA, A. B.; CHAVES, P. T.; ROBERT, M. C.; AGUIAR, K.D. 2011. Participação da fisiografia local na composição dos atributos e estratégias de pesca no sul do Brasil. *Bol. Inst. Pesca, São Paulo*. v.37(1). p.13-30.

OLIVEIRA FREITAS, M.; SPACH, H. L.; HOSTIM-SILVA, M. 2011. Variação espaço-temporal da assembleia de peixes demersais em uma área de pesca do camarão sete-barbas no sul do Brasil. *Neotropical Biology & Conservation*, v.6(1).

PAIVA-FILHO, A. M.; SCHMIEGELOW, J. M. M. 1986. Estudos sobre a ictiofauna acompanhante da pesca do camarão Sete-Barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*) nas proximidades da Baía de Santos-SP, I- Aspectos quantitativos. *Boletim do Instituto Oceanográfico, São Paulo*. v.34. p.79-85.

PAIVA, M. P. 1997. Recursos Pesqueiros Estuarinos e Marinhos do Brasil. Fortaleza, UFC. Edições. 278p

PAULY, D.; CHRISTENSEN, V.; GUENETTE, S. 2002. Towards sustainability in world fisheries. *Nature* v.418. p.689–695.

PEZZUTO, P.R.; ALVAREZ-PEREZ, J.A.; WAHRLICH, R. 2008 The use of the swept area method for assessing the seabob shrimp *Xiphopenaeus kroyeri* (Heller, 1862) biomass and removal rates based on artisanal fishery-derived data in southern Brazil: using depletion models to reduce uncertainty. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 36(2): 245–257.

PINA, J. V. 1999. Avaliação da atividade reprodutiva da ictiofauna capturada na pesca artesanal de arrasto camaroeiro pela comunidade de Itapema do Norte, Itapoá, litoral norte de Santa Catarina. Tese de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

PIO, V. M.; PEZZUTO, P. R.; WAHRLICH, R. 2012. Aspectos tecnológicos das pescarias industriais com rede de emalhar de fundo no estado de Santa Catarina – Brasil. *Boletim do Instituto da Pesca*, São Paulo. 38(1): 1 – 14.

PINHEIRO, H. T.; MARTINS, A. S. 2009. Estudo comparativo da captura artesanal do camarão sete-barbas e sua fauna acompanhante em duas áreas de pesca do litoral do estado do Espírito Santo, Brasil. *Boletim do Instituto da Pesca*, São Paulo, 35(2): 215 – 225.

PRONABIO/MMA. 1999. Programa Nacional da Diversidade Biológica: sub projeto "Avaliação e Ações Prioritárias para a Zona Costeira e Marinha". Relatório de Sistematização de Informações para os Estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Disponível em: <<http://www.bdt.fat.org.br/workshop/costa/sudeste/>>.

RICKLI, A. P. S. 2001. Composição e variação temporal da ictiofauna acompanhante da pesca artesanal do camarão sete barbas (*Xiphopenaeus kroyeri*, Heller, 1860) no balneário de Shangri-lá, estado do Paraná. Curitiba, 59p. (Dissertação de Mestrado em Zoologia. Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná).

ROBERT, M. C. 2001. Caracterização dos petrechos e embarcações usados na pesca artesanal em parte do litoral sul do Paraná. Projeto “A pesca artesanal na plataforma interna do estado do Paraná entre Guaratuba e Barra do Saí: uma abordagem ictiológica e social”. Fundação Araucária.

ROBERT, M. C. 2004. Análise da pesca artesanal de fundeio realizada pelas comunidades de Brejatuba, litoral sul do Paraná, e de Barra do Saí, litoral norte de Santa Catarina, Brasil. Dissertação de Mestrado em Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. 125p.

ROBERT, M. C.; CHAVES, P. T. 2006. Dinâmica da atividade pesqueira artesanal em duas comunidades da região litorânea limítrofe Santa Catarina – Paraná, Brasil. *Boletim do Instituto de pesca*, 32 (1).

ROBERT, M. C.; DOMIT, C.; ROSA, L. 2012. Relatório técnico conclusivo a Fundação o Boticário de Proteção a Natureza do Projeto InterMar: Integração entre a Pesca Artesanal e a Conservação de Cetáceos e Tartarugas Marinhas. 312p.

RUFFINO, M.L. ; J.P. CASTELLO. 1992/93. Alterações na ictiofauna acompanhante da pesca do camarão barba-ruça (*Artemesia longinaris*) nas imediações da Barra de Rio Grande, Rio Grande do Sul – Brasil. *Nerítica*, Curitiba, 7 (1-2):43-55.

SCHOROEDER, R.; PIO, V.M.; BAIL, G. C.; LOPES, F. R. A.; WAHRLICH, R. 2014. Análise espaço-temporal da composição da captura da pesca com emalhe de fundo no Sudeste/Sul do Brasil. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo. 40(3): 323 – 353.

SCHWARZ, R. J; FRANCO, A. C. N. P.; SPACH, H. L.; SANTOS, C.; PICHLER, H. A.; QUEIROZ, G. M. L. N. 2007. Variação da estrutura espacial da ictiofauna demersal capturada com rede de arrasto de porta na Baía dos Pinheiros, PR. *Boletim do Instituto de Pesca*, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 157-169.

SCHWARZ, R. J. 2009. Composição, estrutura e abundância da ictiofauna capturada com redes de arrasto de portas na plataforma continental interna rasa do litoral do Paraná. Curitiba. Tese (Doutorado) – Setor de Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná.

SANTOS, C. 2006. Comunidade de peixes demersais e ciclo reprodutivo de quatro espécies da família Sciaenidae na plataforma interna entre Superagui e Praia de Leste, PR. (Tese) Doutorado – Setor de Ciências Biológicas – Zoologia, Universidade Federal do Paraná, 163p.

SANTOS, M. C. F. 2000. Diversidade ecológica da ictiofauna acompanhante nas pescarias de camarões em Tamandaré (Pernambuco, Brasil). *Bol. Tecn. Cient. CEPENE*, 8(1): 165-183.

SEMA/SP. 2010. Decreto Nº 56.031, de 20 de julho de 2010. Available from: [http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/2010\\_Dec\\_Est\\_56031.pdf](http://www.cetesb.sp.gov.br/licenciamentoo/legislacao/estadual/decretos/2010_Dec_Est_56031.pdf). (accessed in 16 February 2011).

SILVA, C. N. S. ; BROADHURST, M. K. ; SCHWINGEL, A. ; DIAS, J. H. ; CATTANI, A. P. ; SPACH, H. L. 2011. Refining a Nordm re-grid for a Brazilian artisanal penaeid-trawl fishery. *Fisheries Research*. v.109. p.168-178.

SILVA, C. N. S.; BROADHURST, M. K. ; CATTANI, A. P. ; DIAS, J. H.; SPACH, H. L. 2012. The effects of Nordm re-grid bar spacings on catches in a Brazilian artisanal shrimp fishery. *Fisheries Research*. v.109, p. 168-178.

SOARES, C. R.; ANGULO, R. J.; LESSA, G. C. 1998. Morfodinâmica de ambientes atuais, evolução da planície durante o quaternário e problemas de erosão costeira. [S.l.:s.n.], 127p.

SOUZA, L. M.; CHAVES, P. T. 2007. Atividade reprodutiva de peixes (Teleostei) e o defeso da pesca de arrasto no litoral norte de Santa Catarina, Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*. V.24 (4) PP. 1113-1121.

SOUZA, U. P., COSTA, R. C. D., MARTINS, I. A.; FRANSOZO, A. 2008. Associações entre as biomassas de peixes Sciaenidae (Teleostei: Perciformes) e de camarões Penaeoidea (Decapoda: Dendrobranchiata) no litoral norte do Estado de São Paulo. *Biota Neotropica*, 8(1), 83-92.

UNIVALI/CTTMar. 2010. Boletim estatístico da pesca industrial de Santa Catarina – ano 2009 e panorama 2000 – 2009 : programa de monitoramento e avaliação da atividade pesqueira industrial no sudeste e sul do Brasil. – Itajaí. Itajaí/SC: Universidade do Vale do Itajaí.

VALENTINI, H.; PEZZUTTO, P. R. 2006. Análise das principais pescarias comerciais da Região Sudeste-Sul do Brasil com base na Produção Controlada do período 1986-2004. São Paulo: Instituto Oceanográfico-USP I Serie Documentos REVIZEE 5.

VEIGA, F. A.; ANGULO, R. J.; MARONE, E.; BRANDINI, F. P. 2004. Características sedimentológicas da plataforma continental interna rasa na porção central do litoral paranaense. *Boletim Paranaense de Geociências*, n 55, p. 67-75.

VIANNA, M.; ALMEIDA, T. 2005. Bony fish bycatch in the southern Brazil pink shrimp (*Farfantepenaeus brasiliensis* and *F. paulensis*) fishery. *Brazilian Archives of Biology and Technology*, Curitiba. v.48(4). p.611-623.

VIANNA, M.; VALENTINI, H. 2004. Observações sobre a frota pesqueira em Ubatuba, litoral norte do estado de São Paulo, entre 1995 e 1996. *Boletim do Instituto da Pesca*, São Paulo. 30(2): 171 – 176.